

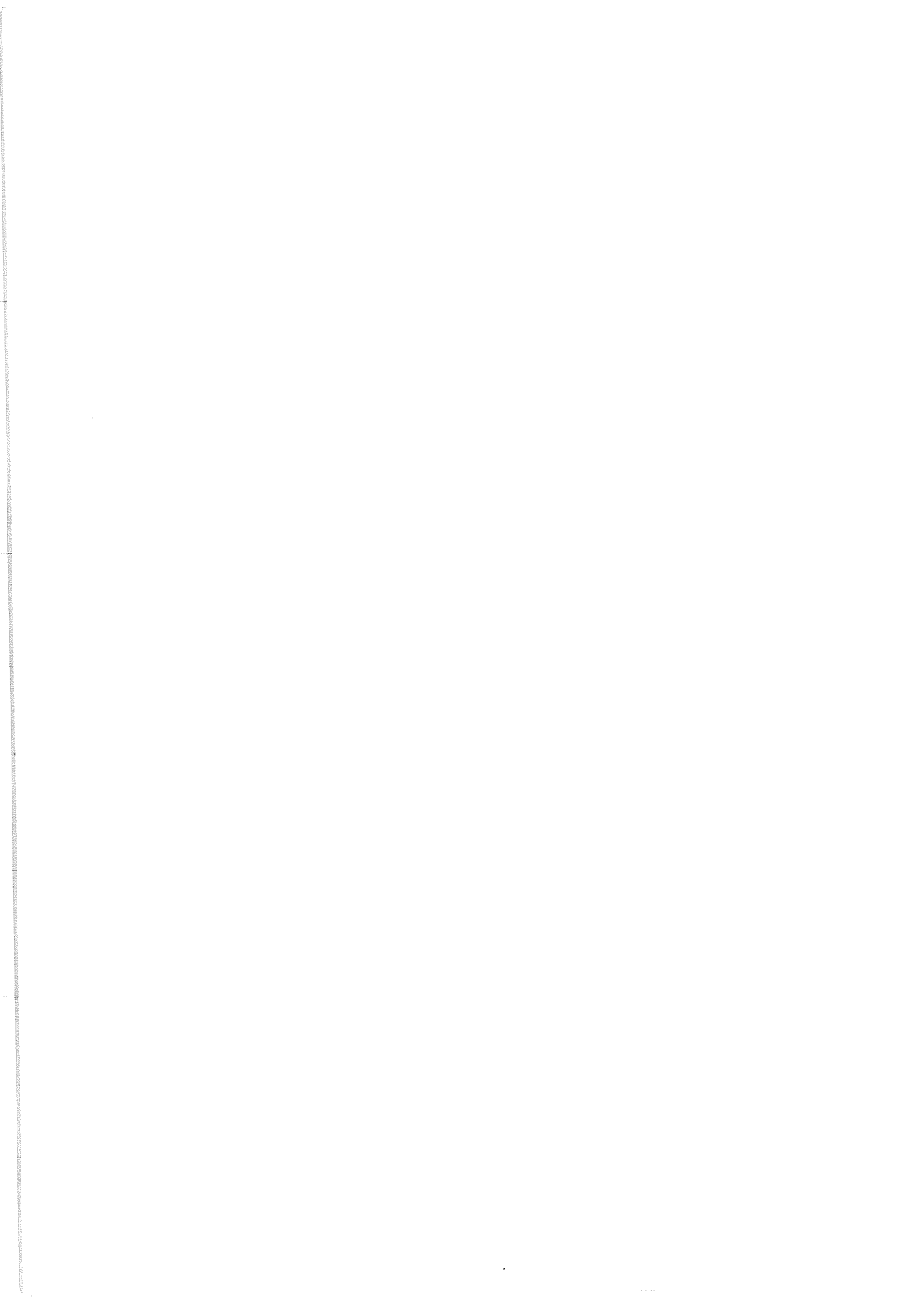
**RESPON PEMERINTAH
TERHADAP PERUBAHAN IKLIM**
(Pembelajaran dari Kota Semarang)

Team Peneliti

Gusti Ayu Ketut Surtiari
Fadjri Alihar
Toni Soetopo
Laksmi Rachmawati
Rusli Cahyadi
Rusida Yuliyanti



PUSAT PENELITIAN KEPENDUDUKAN
LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA
PPK-LIPI, 2013



KATA PENGANTAR

Buku yang berjudul "Respon Pemerintah terhadap Perubahan Iklim di Wilayah Perkotaan" ini merupakan hasil penelitian anggota tim studi perkotaan, Bidang Ekologi Manusia, Pusat Penelitian Kependudukan – LIPI. Penelitian tersebut merupakan penelitian tahun ke-4 dari rencana 5 tahun kegiatan penelitian dalam kerangka besar penelitian tentang *Perubahan Iklim dan Keamanan Insani serta Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*.

Kota Semarang merupakan kota di kawasan pesisir yang memiliki kerentanan sosial ekonomi dan demografi terhadap dampak perubahan iklim. Pemerintah Kota Semarang merupakan salah satu kota di Indonesia yang sudah melakukan respon perubahan iklim yang terlihat dari munculnya istilah perubahan iklim dalam Renstra Kota Semarang untuk tahun 2011-2015. Pengarusutamaan Perubahan iklim di Kota Semarang diawali dengan bergabungnya Kota Semarang ke dalam *Asian Cities Climate Change Network* (ACCCRN). Dalam kerangka kerja ACCCRN, pada tahun 2009 sudah mulai dilakukan kajian kerentanan perubahan iklim dan membentuk tim kota untuk program adaptasi perubahan iklim. Pada tahun 2010 diterbitkan dokumen Strategi Ketahanan Kota Semarang yang berisi rencana adaptasi perubahan iklim yang diarahkan menjadi masukan dalam penyusunan program di masing-masing SKPD.

Dalam konteks adaptasi perubahan iklim, terdapat komponen kapasitas adaptasi yaitu pemahaman diantara para pemangku kepentingan yang menjadi bagian dari keberhasilan adaptasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan diantara pemangku kepentingan sangat beragam dan hanya pada kelompok tertentu. Sebagian besar adalah anggota Tim Kota Perubahan Iklim. Masuknya isu perubahan iklim kedalam renstra Kota Semarang dipengaruhi oleh adanya peranan positif dan sinergis diantara stakeholders khususnya LSM dan akademisi. Faktor lainnya adalah peranan aktor tertentu di

dalam lingkungan pemerintah yaitu anggota team kota perubahan iklim. Implementasi dari kebijakan Pemerintah Kota tentang perlunya mempertimbangkan perubahan iklim kedalam program dan kegiatan rutin belum sepenuhnya dapat terlaksana. Belum semua SKPD menurunkan arahan dalam renstra kedalam program dan kegiatan rutin. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pembelajaran bagi penyusunan kebijakan dan program adaptasi di daerah lain di Indonesia.

Terlaksananya kegiatan penelitian hingga selesainya penulisan buku tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Ucapan terima kasih kami tujukan pada lembaga pemerintah, swasta dan perseorangan yang telah membantu dalam memberikan informasi, data dan saran. Kepada peneliti PPK-LIPI yang terlibat serta seluruh staf penunjang yang mendukung perencanaan, pelaksanaan penelitian, dan penulisan laporan studi ini, kami juga mengucapkan terima kasih.

Jakarta, Desember 2013

Kepala Pusat Penelitian Kependudukan
Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

Dra. Haning Romdiati, MA
NIP. 195911081984022001

ABSTRAK

Kota Semarang merupakan kota di kawasan pesisir yang memiliki kerentanan sosial ekonomi dan demografi terhadap dampak perubahan iklim. Pemerintah Kota Semarang merupakan salah satu kota di Indonesia yang sudah melakukan respon perubahan iklim yang terlihat dari munculnya istilah perubahan iklim dalam Renstra Kota Semarang untuk tahun 2011-2015. Dalam renstra tersebut, masih difokuskan pada kegiatan koordinasi kegiatan adaptasi dampak perubahan iklim dengan target tersusunnya kajian proposal dampak perubahan iklim. Hal ini diawali dengan tergabungnya Kota Semarang ke dalam Asian Cities Climate Change Network (ACCCRN) dibawah dukungan Rockefeller Foundation (RF) dan Institute for Social and Environment Transformation (ISET). Dalam kerangka kerja ACCCRN, pada tahun 2009 sudah mulai dilakukan kajian kerentanan perubahan iklim dan membentuk tim kota untuk program adaptasi perubahan iklim. Pada tahun 2010 diterbitkan dokumen Strategi Ketahanan Kota Semarang yang berisi rencana adaptasi perubahan iklim yang diarahkan menjadi masukan dalam penyusunan program di masing-masing SKPD. Dalam konteks adaptasi perubahan iklim, terdapat komponen kapasitas adaptasi yaitu pemahaman diantara para pemangku kepentingan yang menjadi bagian dari keberhasilan adaptasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kebijakan dan program adaptasi di Kota Semarang, proses penyusunan dan stakeholders yang terlibat serta tantangan dan kendala implementasinya. Penelitian dilakukan melalui teknik wawancara mendalam dan juga diskusi kelompok di lingkungan pemangku kepentingan dan stakeholder terkait. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengetahuan diantara pemangku kepentingan sangat beragam dan hanya pada kelompok tertentu. Sebagian besar adalah anggota Tim Kota Perubahan Iklim. Masuknya isu perubahan iklim ke dalam renstra Kota Semarang dipengaruhi oleh adanya peranan positif dan sinergis diantara stakeholders khususnya LSM dan akademisi. Faktor lainnya adalah peranan aktor tertentu di

dalam lingkungan pemerintah yaitu anggota team kota perubahan iklim. Implementasi dari kebijakan Pemerintah Kota tentang perlunya mempertimbangkan perubahan iklim ke dalam program dan kegiatan rutin belum sepenuhnya dapat terlaksana. Belum semua SKPD menurunkan arahan dalam renstra ke dalam program dan kegiatan rutin. Sebagian SKPD masih belum mengintegrasikan isu dampak perubahan iklim ke dalamnya. Beberapa kegiatan adaptasi perubahan iklim, masih menjadi bagian pilot project dengan pendanaan dari Mercy Corps. Dari pilot project tersebut rain water harvesting sudah di replikasi menjadi program dan kegiatan di BLHD. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi pembelajaran bagi penyusunan kebijakan dan program adaptasi di daerah lain di Indonesia.

Kata Kunci : respon pemerintah, adaptasi perubahan iklim, Kota Semarang

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii	
ABSTRAK	v	
DAFTAR ISI	vii	
DAFTAR TABEL	xi	
DAFTAR GAMBAR	xiii	
DAFTAR GRAFIK	xv	
DAFTAR DIAGRAM	xvii	
BAB I	PENDAHULUAN	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah dan Pertanyaan Penelitian	4
	1.3. Tujuan Penelitian	5
	1.4. Kerangka Pemikiran	7
	1.5. Metodologi	11
	i. Metode Penelitian	11
	ii. Metode Analisis	12
	iii. Lokasi Penelitian	12
	1.6. Ruang Lingkup	13
	1.7. Roadmap Penelitian	14
BAB II	PEMAHAMAN PEMERINTAH KOTA SEMARANG TERHADAP PERUBAHAN IKLIM	17
	2.1 Pengantar	17
	2.2 Proses Perubahan Iklim : Sekilas	20
	2.3 Pemahaman Perubahan Iklim	23
	2.4. Kebijakan Penanganan Perubahan Iklim	39
	2.5. Penutup	42

BAB III	KEBIJAKANDAN PROGRAM SEKTORALDANKAPASITASADAPTASIPEM ERINTAH KOTA SEMARANG	45
3.1.	Pengantar	45
3.2.	Gambaran Sekilas Kota Semarang : Pertimbangan Kebijakandan Program Pembangunan	47
3.3.	RPJM/P Daerah Sebagai Bentuk Kebijakan Pemerintah Daerah	50
3.4.	Respon Pemerintah Daerah Menghadapi Perubahan Iklim	55
3.5.	Penutup	66
BAB IV	RESPON PEMERINTAH TERHADAP PERUBAHAN IKLIM DI KOTA SEMARANG : PROSES PELEMBAGAAN DAN PERANAN STAKEHOLDERS	69
4.1	Pengantar	69
4.2.	Konsep Perencanaan KebijakanAdaptasi	71
4.3.	Kapasitas Adaptasi : Kota Semarang Menjadi Bagiandari ACCCRN	74
4.4.	Proses Penyusunan Kebijakandan Program Adaptasi : Keterlibatan Stakeholders dan Peranan Aktor	82
BAB V	Pemanenan Air Hujan (<i>Rain Water Harvesting</i>) : Upaya Adaptasi PerubahanIklim di Kota Semarang	91
5.1.	Pengantar	91
5.2.	Mengapa Memanen Air Hujan	93
5.3.	Pemanenan Air Hujan di Kota Semarang	97
5.4.	Tantangan Pengembangan Rain Water Harvesting	101
	i. Keterlibatan stakeholder (vs partisipasi masyarakat)	101
	ii. Replikasi	104

	iii. Pembiayaan	104
	iv. Kemudahan Akses	107
	v. Alternatif Sumber Lain	107
	vi. Kelembagaan Pengelola	107
5.5.	Penutup	108
BAB VI	PENANGANAN DAN PERINGATAN DINI BANJIR DI KOTA SEMARANG	109
6.1.	Pengantar	109
6.2.	Banjirdan Peringatan Dini Banjir	111
6.3.	Penanganan Banjir Kota Semarang	118
6.4.	Sistem Peringatan Dini Banjir di Kota Semarang	129
6.5.	Penutup	137
BAB VII	BENCANA LONGSOR DAN RESPON PEMERINTAH KOTA SEMARANG	141
7.1.	Pengantar	141
7.2.	Perubahan Iklim dan Bencana	142
7.3.	Semarang dan Longsor	144
7.4.	Respon Pemerintah Kota Semarang	149
7.5.	Diskusi	158
DAFTAR PUSTAKA		161

DAFTAR TABEL

Tabel 1	Program Pembangunan Pemerintah Kota Semarang yang BerkaitandenganPerubahanIklim 2006-2008	60
Tabel 2	Program Pembangunan SektoralPemerintah Kota Semarang dalamRenstra 2010-2014 di Bawah ACCCRN	63
Tabel3	AnalisaBiayadanManfaatKegiatan <i>Rain Water Harvesting</i>	99
Tabel 4	Keterlibatan Stakeholder dalam RWH System di Semarang	102
Tabel 5	BesarBiaya yang dihematdengan RWH	105
Tabel 6	Daerah RawanBanjir Kota Semarang	123
Tabel 7	KlasifikasiBahayaBanjirdanDurasiPelaporanMelalui SMS dan Web	132
Tabel 8	Jumlah Kecamatan, Desa/Kelurahan dan Penduduk yang Menempati Daerah Rawan Bencana di Kota Semarang Tahun 2012	145
Tabel 9	Pertumbuhan Penduduk Kota Semarang tahun 2005-2010	148
Tabel 10	RumahtanggaBerlantai Tanah dan RisikoLongsor	149
Tabel 11	Sebaran Kawasan Rawan Bencana Gerakan Tanah (Longsor)	153
Tabel 12	Sebaran Kawasan Sesar Aktif di Kota Semarang	154
Tabel 13	Sebaran Kawasan Rawan Bencana Longsor di Kota Semarang	156

DAFTAR GRAFIK

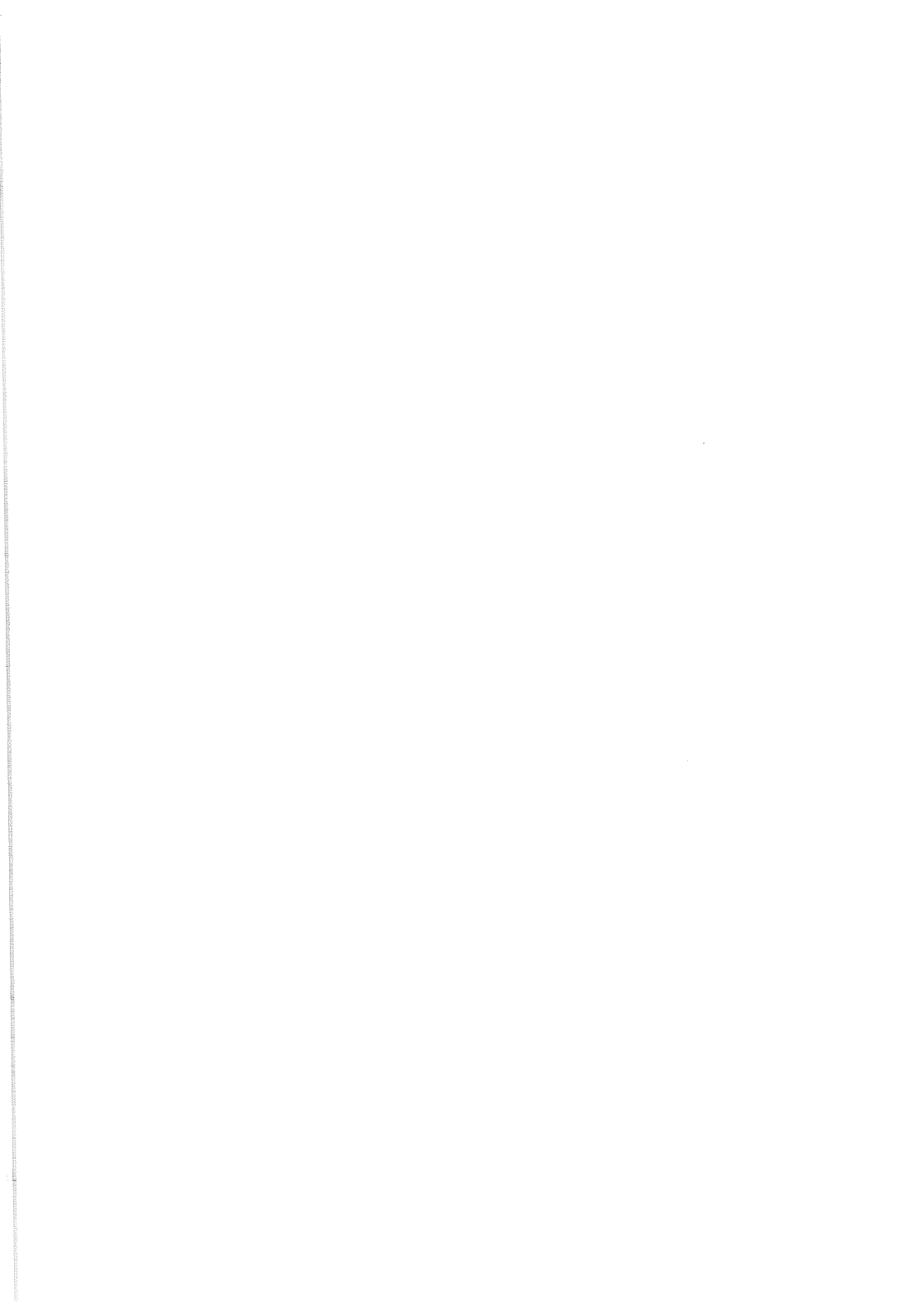
Grafik 1	Persentase Penduduk Perkotaan di Indonesia (1960-2012)	92
Grafik 2	Penghematan Biaya dengan RWH dan Biaya Perawatan RWH	106

DAFTAR SKEMA

Skema 1	KerangkaPemikiran	7
Skema 2	Roadmap PenelitianSelama 5 Tahun	15
Skema 3	Keterkaitan Antara Roadmap dan Dokumen Perencanaan	78
Skema 4	Peranan Stakeholders dalam Penyusunan Kebijakan Adaptasi PerubahanIklim	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Penampungan Air Hujan Di Tokyo	96
Gambar 2	PetaRawanBencana di Kota Semarang	119
Gambar 3	Sungai yang Mengakir di Kota Semarang	120
Gambar 4	PetaRawanBanjir Kota Semarang	121
Gambar 5	Sistem Polder	124
Gambar 6	Alat Pendeteksi Tinggi Air Sungai Tikung di DAS Beringin dengan Sistem Sensor	133
Gambar 7	Alat Pengukur Ketinggian Air Sungai Tikung di DAS Beringin	134
Gambar 8	Alat Pengukur Curah Hujan di Kelurahan Wates	134
Gambar 9	Bencana terkait Cuaca dan Waktu Kejadiannya Sepanjang Tahun	143
Gambar 10	Peta Geologi Gerakan Tanah Kota Semarang	146
Gambar 11	Peta Rencana Pengendalian Bencana Kota Semarang	152





BAB I

PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Salah satu fenomena dampak perubahan iklim yang sudah dirasakan oleh penduduk di perkotaan adalah terjadinya kejadian ekstrim terkait dengan fenomena hidro-meteorologi seperti meningkatnya intensitas dan frekwensi banjir, rob, tanah longsor, dan puting beliung. Kejadian ekstrim tersebut disebabkan karena adanya variabilitas curah hujan dan suhu ekstrim (UNDP, 2007). Jika dilihat secara komprehensif, kejadian ekstrim yang dialami oleh penduduk perkotaan tidak disebabkan karena faktor tunggal perubahan iklim semata, tetapi merupakan kombinasi dengan kondisi alam dan lingkungan yang sudah terdegradasi. Perubahan iklim, dalam penelitian ini ditempatkan sebagai faktor yang memperparah keadaan kejadian ekstrim di wilayah kota khususnya kota pesisir. Untuk melihat dampak perubahan iklim yang cukup kompleks dan adaptasi yang dilakukan masyarakat maupun pemerintah yang sangat bervariasi, maka dilakukan penelitian dalam rentang waktu lima tahun (2010-2014), mengikuti pola rencana kegiatan implementatif yang ditetapkan oleh pemerintah. Dalam rentang waktu lima tahun, penelitian dilakukan secara bertahap mulai dari bagaimana masyarakat perkotaan memahami perubahan iklim dan pengelolaan lingkungan mereka serta dampak yang mereka alami, adaptasi yang dilakukan baik oleh pemerintah maupun masyarakat, dan pada tahun kelima akan diupayakan memformulasikan sebuah konsep strategi yang dapat menjadi masukan bagi kebijakan adaptasi yang akan dilakukan di daerah penelitian.

Pada penelitian awal tahun 2010 diperoleh informasi bahwa sebagian besar masyarakat perkotaan di lokasi penelitian tidak melihat perubahan iklim sebagai faktor yang menyebabkan berbagai kejadian ekstrim yang mereka alami. Demikian juga untuk sebagian stakeholder di pemerintahan belum melihat perubahan iklim sebagai bagian dari perubahan alam di sekitar mereka. Kejadian ekstrim yang dirasakan masyarakat khususnya masyarakat miskin adalah terkait dengan kejadian banjir dan rob yang lebih sering dan juga ketersediaan air bersih yang semakin menurun. Respon atau adaptasi yang dilakukan, cukup beragam namun sebagian besar masih dalam tataran hanya merespon kejadian sesaat dan belum memperlihatkan adanya upaya mencapai keberlanjutan di masa mendatang. Hal tersebut terlihat dari hasil penelitian kedua dan ketiga yaitu pada tahun 2011 dan 2012. Adanya perubahan kualitas udara, sebagian masyarakat cenderung menambah penggunaan alat pendingin (AC) dan kipas angin. Masyarakat umum khususnya masyarakat miskin masih sangat terbatas kapasitasnya untuk dapat melakukan adaptasi yang dapat mengurangi kerentanan akibat dampak perubahan iklim.

Keterbatasan pemahaman di tingkat pemerintah tentang kerentanan wilayah dan pemahaman tentang perubahan iklim sebagaimana hasil penelitian Cahyadi dkk (2010) mempengaruhi bagaimana respon yang dilakukan. Oleh karena itu pada tahun keempat ini akan dilakukan penelitian yang difokuskan pada bagaimana pemerintah merespon dampak perubahan iklim tersebut. Respon secara terencana dalam konsep tipologi adaptasi yang disampaikan oleh Smit, et al (1999) dikategorikan sebagai adaptasi yang bersifat jangka panjang. Perencanaan tersebut diimplementasikan melalui kebijakan dan program secara institusional. Pentingnya mengetahui respon pemerintah juga disebutkan dalam Laporan UNDP (2007) yang secara khusus menyebutkan bahwa pemerintah perlu beradaptasi untuk dapat melindungi masyarakat miskin. Secara tegas disebutkan bahwa

perubahan iklim, sebagian merupakan tanggung jawab pemerintah, baik tingkat pusat maupun daerah disamping menjadi tanggung jawab swasta dan individu (KLH,2007). Oleh karena itu dibentuk Dewan Nasional Perubahan Iklim melalui PP No. 46 Tahun 2008, dimana lembaga ini diarahkan menjadi badan yang dapat mengkoordinasi pelaksanaan pengendalian perubahan iklim dan menjadi media bagi pemerintah Indonesia di berbagai forum internasional perubahan iklim dan yang mengakomodasi berbagai adaptasi yang harus dilakukan dalam mengatasi dampak perubahan iklim.

Pemerintah pusat melalui Rancangan Aksi Nasional Perubahan Iklim (RAN PI) telah menginstruksi kepada seluruh pemerintah daerah untuk mengarahkan kebijakan dengan mempertimbangkan adanya dampak perubahan iklim (KLH, 2007). Hingga saat ini belum banyak pemerintah daerah yang sudah menjadikan perubahan iklim sebagai pertimbangan dalam penyusunan kebijakan. Bahkan belum dapat dikatakan bahwa roadmap perubahan iklim yang disusun oleh Bappenas dapat dengan mudah diterjemahkan di tingkat lokal.

Pemerintah Kota Semarang merupakan salah satu kota yang sudah mengarah pada pengarusutamaan adaptasi perubahan iklim. Kota Semarang melalui Badan Lingkungan Hidup (BLH) dan dikoordinasikan oleh Bappeda mendapatkan bantuan donor asing dari *Mercy Corps Rockefeller* untuk menyusun program adaptasi. Program adaptasi yang disusun diawali dengan melakukan kajian kerentanan perubahan iklim di Kota Semarang dengan menganalisis data tren iklim setempat. Kegiatan tersebut juga melibatkan beberapa lembaga penelitian khususnya dari perguruan tinggi yang ada di Kota Semarang. Berdasarkan hasil penelitian Cahyadi dkk (2010) walaupun sudah berada dalam koordinasi Bappeda, pelaksanaan program adaptasi perubahan iklim masih belum dipahami secara komprehensif

diantara instansi (SKPD) lainnya. Di sisi lain, dampak perubahan iklim telah terjadi di berbagai sektor.

Pada tahun ini, 2013 kajian ini akan melihat lebih jauh bagaimana pemerintah Kota Semarang mengimplementasikan program yang dikemas bersama dengan lembaga donor dan melakukan koordinasi secara terintegrasi dengan berbagai sektor yang terlibat dalam program perubahan iklim. Demikian pula akan melihat bagaimana peranan berbagai lembaga penelitian/perguruan tinggi yang ada di Kota Semarang dapat menyusun sebuah program yang bermanfaat bagi masyarakat miskin khususnya. Secara ideal, dalam perencanaan program dan kebijakan adaptasi, pemerintah harus mempertimbangkan kondisi masyarakat setempat. Hal ini disebabkan karena dampak yang dialami masyarakat sangat bervariasi, tergantung pada tingkat sensitifitas dan kapasitas adaptasi yang dimiliki. Perencanaan yang mempertimbangkan masyarakat dan penerapan system koordinasi di tingkat pusat dapat disebut sebagai sebuah proses kombinasi *top down* dan *bottom up*.

1.2. PERUMUSAN MASALAH DAN PERTANYAAN PENELITIAN

Respon pemerintah terhadap perubahan iklim seringkali berbenturan dengan persoalan keterbasan dalam menterjemahkan kebijakan di tingkat pusat dan keterbatasan pemahaman tentang dampak perubahan iklim. Program dan Kebijakan yang terkait adaptasi tidak selamanya harus merupakan sebuah kebijakan atau program khusus, tetapi lebih bermakna jika dintegrasikan ke dalam pembangunan (Lebel dkk 2012). Hal ini disebabkan karena dampak perubahan iklim terjadi pada berbagai aspek kehidupan masyarakat atau pada berbagai sektor. Jadi bisa ditingkatkan dari perencanaan pembangunan yang sudah ada di masing-masing sektor.

Dalam menyusun program dan strategi adaptasi, hal yang penting diperhatikan adalah pemahaman pemangku kepentingan tentang kondisi wilayah dan kerentanan terhadap dampak perubahan iklim. Kondisi di masyarakat juga perlu dipertimbangkan mengingat masyarakat sudah melakukan adaptasi yang dapat menjadi referensi bagi kebijakan pengembangan adaptasi di masa mendatang. Respon pemerintah juga perlu didukung adanya sistem koordinasi dan sinergi antar instansi terkait yang ada karena dampak perubahan iklim menyangkut berbagai aspek kehidupan.

Oleh karena itu, pertanyaan yang muncul dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pemahaman para pemangku kepentingan di tingkat pemerintah kota terkait dengan perubahan lingkungan dan perubahan iklim serta dampaknya bagi masyarakat perkotaan?
2. Bagaimana kebijakan dan program pemerintah kota terkait dengan perubahan lingkungan dan perubahan iklim?
3. Bagaimana potensi dan kendala yang mempengaruhi arah dan strategi kebijakan dan program pemerintah kota terkait dengan perubahan lingkungan dan perubahan iklim di perkotaan.

1.3. TUJUAN PENELITIAN

Tujuan umum dari penelitian lima tahun rencana penelitian adalah :

Mengkaji strategi pemerintah dan masyarakat dalam pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan yang berkaitan dengan keamanan insani sebagai akibat dari perubahan iklim.

Tujuan khusus setiap tahun penelitian adalah :

1. *Tahun I:*

Mengkaji kepedulian masyarakat perkotaan terhadap perubahan iklim dan lingkungan perkotaan

2. *Tahun II*

Mengkaji adaptasi masyarakat perkotaan terhadap perubahan sumberdaya air.

3. *Tahun III*

Mengkaji adaptasi masyarakat perkotaan terhadap perubahan kondisi udara.

4. *Tahun IV*

Mengkaji respon pemerintah terhadap perubahan iklim.

5. *Tahun V*

Menyusun strategi pemerintah dan model adaptasi masyarakat dalam menghadapi perubahan iklim yang berpengaruh terhadap kehidupan masyarakat perkotaan.

Secara lebih spesifik tujuan penelitian tahun keempat ini adalah:

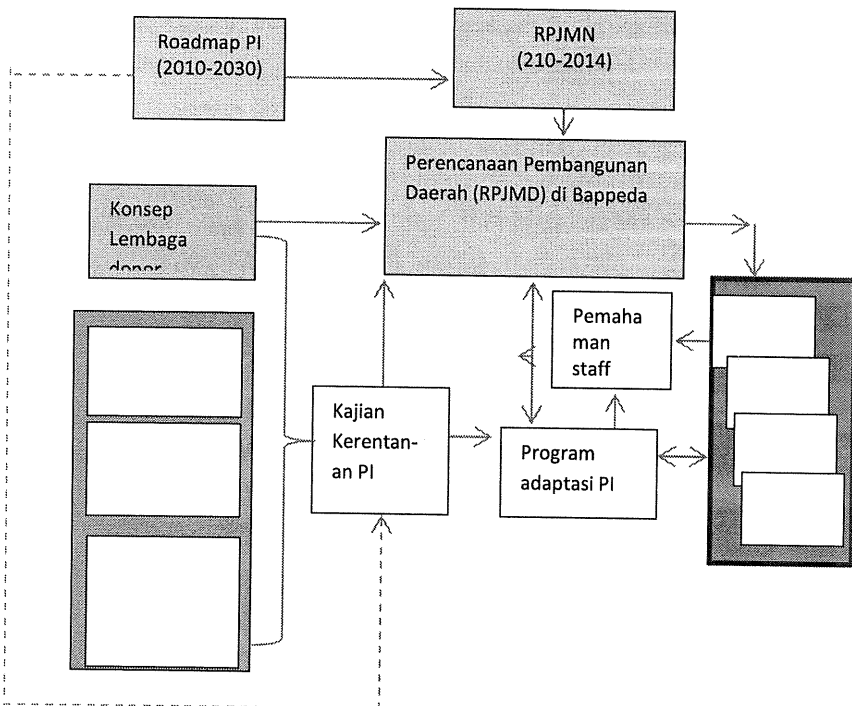
1. Mengkaji pemahaman pemangku kepentingan di tingkat pemerintah kota terkait dengan perubahan iklim dan perubahan lingkungan serta dampaknya bagi masyarakat perkotaan
2. Mengkaji kebijakan dan program pemerintah kota terkait dengan perubahan iklim dan perubahan lingkungan

3. Mengkaji potensi dan kendala yang mempengaruhi arah dan strategi kebijakan/program pemerintah kota terkait dengan perubahan iklim dan perubahan lingkungan di perkotaan

1.4. KERANGKA PEMIKIRAN

Untuk mencapai tujuan penelitian, maka penelitian ini menggunakan kerangka pemikiran sebagai berikut. Kerangka ini disusun dengan mempertimbangkan hasil penelitian yang sudah dilakukan melalui rangkaian penelitian tahun 1-3 yaitu tahun 2010-2012.

Skema 1 : Kerangka Pemikiran



Kajian perubahan iklim dalam penelitian ini menempatkan perubahan iklim tidak secara tunggal bekerja memberikan dampak pada masyarakat. Namun ada faktor degradasi lingkungan perkotaan yang sudah terjadi. Sudah menjadi pengetahuan umum bahwa pembangunan yang berlangsung sangat cepat diperkotaan telah menimbulkan menurunnya daya dukung lingkungan. Dua isu utama degradasi lingkungan yang sangat relevan terkait erat dengan perubahan iklim diperkotaan adalah ketersediaan sumber daya air dan perubahan kualitas udara. Menurunnya ketersediaan sumber daya air, pertama-tama disebabkan karena penambahan jumlah penduduk kota yang pesat dan industrialisasi. Dilain pihak meningkatnya kawasan terbangun yang mengakibatkan berkurangnya kawasan resapan air. Demikian juga dengan kualitas udara, aktivitas industri ditambah dengan jumlah penduduk yang besar telah mempengaruhi konsumsi energy yang berdampak terhadap meningkatnya pencemaran udara.

Dampak perubahan iklim di wilayah perkotaan berdasarkan hasil kajian ISET (2010) memperlihatkan dua sektor yang terancam adalah ketersediaan sumber daya air dan kualitas udara. Hal ini terkait dengan adanya perubahan siklus hidrologi dan peningkatan suhu global dapat mempengaruhi penguraian partikel di udara. Hasil penelitian tahun pertama juga memperlihatkan bahwa dua hal tersebut berdampak pada kehidupan masyarakat. Perubahan ketersediaan sumber daya air terkait dengan kualitas, kuantitas, akses dan harga air bersih. Sementara itu untuk kualitas udara dilihat dari semakin meningkatnya ketidaknyamanan dan munculnya penyakit.

Perubahan yang terjadi mendorong masyarakat untuk melakukan penyesuaian dalam jangka waktu yang panjang atau dapat disebut melakukan tindakan adaptasi. Adaptasi itu sendiri merupakan sebuah proses tindakan atas sebuah perubahan yang terjadi (Smit dkk, 1999) atau dapat dikatakan sebagai respon terhadap risiko bencana

lingkungan dan kerentanan manusia (Smit dan Wandel, 2006). Inti dari adaptasi adalah sebuah proses menuju keadaan yang lebih baik pada kondisi yang terus berubah.

Dalam konteks adaptasi, kapasitas adaptasi menjadi sangat penting karena merupakan modal untuk mengurangi kerentanan. Salah satu bentuk kapasitas adaptasi adalah adanya pemahaman tentang perubahan iklim. Pemahaman yang tepat akan menghasilkan tindakan adaptasi yang efektif. Sementara tindakan adaptasi yang tidak dapat mengurangi kerentanan disebut dengan tindakan adaptasi yang keliru atau *maladaptation* (Smit dkk, 1999). Pemahaman ini berada pada berbagai tingkatan mulai di tingkat masyarakat sampai ke tingkat pemerintah. Hasil penelitian Cahyadi dkk (2010) menunjukkan bahwa pemahaman masyarakat masih sangat kurang terhadap perubahan iklim dan perubahan lingkungan, demikian juga di tingkat pemerintah pemahamannya masih sangat beragam.

Smit dan Wandel (2006) juga menyebutkan bahwa keberhasilan dari adaptasi akan sangat efektif jika dilakukan secara sinergis dengan kebijakan perencanaan dalam berbagai level. Ini berarti, program dan kebijakan pemerintah memiliki peranan yang besar dalam membantu mengurangi kerentanan masyarakat terhadap perubahan iklim. Secara ideal, kebijakan dan program adaptasi oleh pemerintah sangat terkait dengan adaptasi yang sudah dilakukan oleh masyarakat. Jika hal ini sudah dilakukan, maka akan dapat menjadi sebuah kebijakan dan program adaptasi yang dapat mengurangi kerentanan masyarakat.

Dalam konteks penelitian ini, hubungan antara kebijakan dan program yang terkait dengan ketersediaan sumber daya air dan kualitas udara akan dikaji secara komprehensif dan dikaitkan dengan kondisi di tingkat masyarakat. Di dalam pemerintahan Kota Semarang akan dilihat instansi yang terkait dengan penyusunan kebijakan perubahan

iklim. Kemudian, akan dilihat seberapa jauh kebijakan dan program tersebut sudah merepresentasikan kondisi masyarakat. Melalui penegasan keterkaitan tersebut, akan lebih mudah untuk mengarahkan pentingnya penerapan kebijakan adaptasi perubahan iklim. Selain itu, akan dilihat pula bagaimana peranan bantuan dari lembaga donor dalam penyusunan kebijakan dan program adaptasi.

Respon di tingkat lokal tidak dapat dilepaskan dari adanya respon pemerintah pusat terhadap perubahan iklim. Pada skema penelitian tahap pertama diperlihatkan kerangka secara umum. Pada skema tahap kedua diperlihatkan bagaimana kondisi respon di tingkat pusat. Mulai dari peran serta pemerintah dalam pengupayakan pengurangan kerentanan baik melalui mitigasi maupun adaptasi. Dalam penelitian ini khusus diperdalam dibagian adaptasi perubahan iklim walaupun pada akhirnya tidak dapat dipisahkan dari mitigasi.

Pada skema pemikiran tahap ketiga yang merupakan focus penelitian tahun keempat ini menjelaskan kondisi masing-masing sektor di tingkat lokal. Kebijakan yang ada akan dilihat dalam kaitannya dengan pengurangan kerentanan perubahan iklim. Kebijakan ini akan dikaitkan dengan bagaimana masyarakat sudah beradaptasi. Kebijakan dan program yang ada kemudian dilihat juga dalam konteks kondisi pemahaman pemangku kepentingan yang sudah diperoleh dari hasil penelitian tahap pertama dan akan diperdalam pada tahap keempat ini. Sebagaimana persoalan di tingkat pusat, masalah koordinasi dan integrasi antar instansi SKPD akan menjadi bagian dalam pembahasan.

1.5. METODOLOGI

i. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pendekatan kualitatif melalui beberapa metode yaitu

- *Desk Review* tentang berbagai dokumen-dokumen kebijakan dan program yang terkait dengan upaya pemerintah merespon dampak perubahan iklim khususnya dalam kaitannya terhadap pengelolaan sumberdaya air dan udara
- Wawancara terokus, dilakukan terhadap *stakeholders* terkait di tingkat pemerintah kota yang terdiri dari instansi dan lembaga yang terkait. Wawancara mendalam dilakukan untuk memperoleh informasi tentang bagaimana pemahaman para pemangku kepentingan terhadap perubahan iklim dan dampak yang ditimbulkan.
- *Focus Group Discussion*, atau diskusi kelompok terfokus dilakukan untuk memperoleh informasi tentang pemahaman dan arah kebijakan *stakeholders* terkait dengan dampak perubahan iklim dalam pengelolaan sumberdaya air dan udara. FGD dilakukan di tingkat pemerintah pusat dan juga di pemerintah Kota Semarang. Di Kota Semarang, instansi yang akan dilibatkan dalam FGD adalah : Bappeda, BLHD, Dinas Pengairan, Dinas Perhubungan, Dinas Kesehatan, Dinas PU, PDAM, BPBD, Dinas Tata Kota, UNDIP, Soegijopranoto, UNES, Mercy Coprs, Yayasan Bintari – Japan Foundation. Sementara itu, FGD di Jakarta diantaranya melibatkan :DNPI – adaptasi, mitigasi, KLH, Universitas Indonesia, Universitas Trisakti, Bappenas – bagian sumber daya air, PU -- Dirjen

Sumber Daya Air, BMKG, Ketua PN 9 Perubahan Iklim, API – ahli Perencana Indonesia – studi perubahan iklim di Jakarta

- *Workshop* dengan melibatkan narasumber dari stakeholder yang terkait dengan air dan udara

ii. Metode Analisis

Adaptasi perubahan iklim di perkotaan khususnya pada level pemerintah ini akan menggunakan analisis institusional. Analisis ini digunakan untuk mengetahui bagaimana kebijakan dan program yang sudah ada dan mengetahui secara komprehensif proses yang terjadi di dalamnya. Salah satu contoh penggunaan analisis ini dilakukan di Vietnam terkait dengan adaptasi wilayah perkotaan terhadap perubahan iklim (Garschagen, 2011). Analisis ini juga mengarah pada terwujudnya resilience wilayah perkotaan. Analisis ini relevan digunakan karena dapat digunakan untuk melihat peranan dari berbagai pemangku kepentingan.

Masing-masing instansi khususnya akan diidentifikasi secara mendalam kepentingan, tanggung jawab dan juga sumber daya yang dimiliki. Kemudian penting juga melihat bagaimana posisi diantara instansi atau SKPD. Sehingga diketahui strategi yang komprehensif di masa mendatang yang akan dilihat pada tahun penelitian kelima atau terakhir.

iii. Lokasi Penelitian

Penelitian akan dilakukan di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Lokasi ini dipilih berdasarkan pertimbangan bahwa telah dilakukan penelitian di lokasi tersebut. Kota Semarang merupakan

salah satu kota di kawasan pesisir utara Pulau Jawa yang diperkirakan oleh berbagai penelitian akan mengalami dampak langsung dari perubahan iklim yaitu berupa kenaikan muka air laut. Di sisi lain, Kota Semarang juga merupakan kota yang memiliki karakteristik geologis yang labil sehingga rentan terhadap penurunan muka tanah dan memiliki aktifitas industri yang cukup berkembang. Sehingga dampak perubahan iklim diperkirakan dapat memperparah resiko perubahan lingkungan yang sudah terjadi.

1.6. RUANG LINGKUP

Penelitian tahun ini sebagai tahap kedua dari lima tahun rencana penelitian dengan tema besar “Perubahan Iklim dan Keamanan Insani : Adaptasi Masyarakat dan Pemerintah dalam Pengelolaan Alam dan Lingkungan”, akan difokuskan pada kajian adaptasi yang dilakukan pemerintah melalui program dan kebijakan pemerintah khususnya terkait dengan pengelolaan sumberdaya air dan udara. Hasil penelitian tahun pertama, kedua dan ketiga merupakan landasan dalam menganalisis adaptasi di tingkat pemerintah kota.

Penelitian dikhususkan pada pemangku kepentingan di tingkat pemerintah kota yang memiliki keterkaitan langsung maupun tidak langsung terhadap dampak perubahan iklim. Penelitian ini juga akan melihat bagaimana sistem koordinasi diantara instansi terkait serta *stakeholders* lainnya dalam mengatasi dampak perubahan lingkungan dan perubahan iklim di perkotaan sehingga dapat dipertimbangkan sebagai potensi atau kendala dalam mencapai keberhasilan adaptasi di tingkat pemerintah kota.

1.7. ROADMAP PENELITIAN

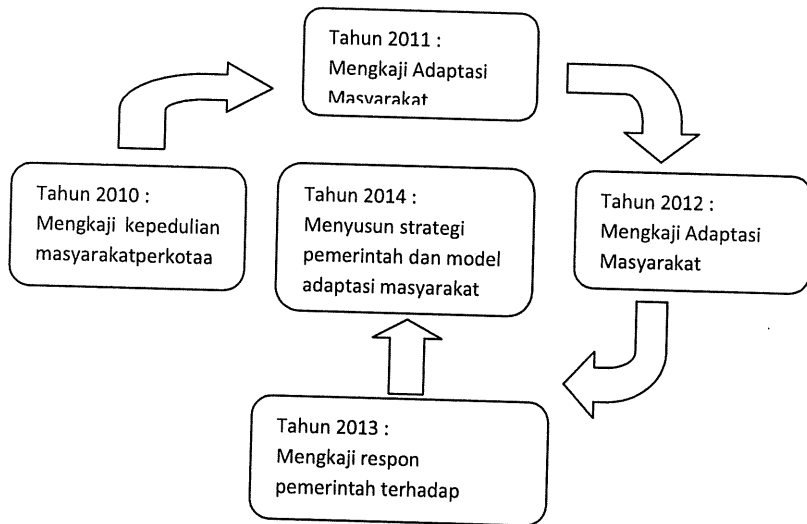
Kajian tentang “Perubahan Iklim dan Keamanan Insani: Adaptasi Masyarakat dan Pemerintah dalam Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan” ini akan dilakukan dalam jangka waktu lima tahun. Tujuan umum kegiatan ini adalah mengkaji strategi pemerintah dan masyarakat dalam pengelolaan sumberdaya alam dan lingkungan yang berkaitan dengan keamanan insani sebagai akibat dari perubahan iklim.

Penelitian tahun pertama telah difokuskan pada upaya untuk mengkaji pemahaman penduduk perkotaan terhadap perubahan iklim dan lingkungan perkotaan. Fokus ini dipilih sesuai dengan pertimbangan pentingnya pemahaman dalam proses keberhasilan adaptasi untuk mengurangi resiko dampak perubahan iklim. Pemahaman di tingkat lokal menjadi sangat penting di tengah banyaknya penelitian dan kajian yang melihat perubahan iklim dalam aspek yang sangat luas dan bersifat global. Selanjutnya, adaptasi adaptasi setempat atau lokaldiperdalam pada tahun kedua dan ketiga masing-masing terkait dengan fenomena perubahan iklim yaitu terjadinya perubahan ketersediaan sumberdaya air dan perubahan kualitas udara.

Penelitian tahun keempatini akan berfokus pada respon pemerintah terhadap perubahan iklim. Pemerintah Indonesia pada dasarnya sudah merespon perubahan iklim dengan beberapa cara antara lain dengan meratifikasi Konvensi Kerangka PBB mengenai perubahan iklim lewat UU No. 6 tahun 1994, Protokol Kyoto lewat UU no. 17 tahun 2004, menyusun Rencana Aksi Nasional dalam Menghadapai Perubahan Iklim (KLH, 2007), serta berperan aktif dalam Konferensi *Intergovernment Panel on Climate Change* (IPCC) di Bali dan pada tahun 2009 turut serta dalam konferensi perubahan iklim di

Copenhagen. Bahkan Indonesia terus turut secara aktif menggiring tercapainya program adaptasi dan mitigasi di tingkat internasional. Besarnya peran aktif pemerintah pusat dalam berbagai aktifitas adaptasi dan mitigasi di tingkat internasional menjadi catatan tersendiri karena yang terpenting adalah bagaimana perhatian Indonesia tersebut tersosialisasikan atau terimplementasi ke dalam pemerintah di tingkat bawahnya.

Skema 2 : Road Map Penelitian Selama 5 Tahun



BAB II

PEMAHAMAN PEMERINTAH KOTA SEMARANG TERHADAP PERUBAHAN IKLIM

2.1. PENGANTAR

Perubahan iklim merupakan fenomena yang menjadi pembicaraan keseharian tidak hanya dikalangan akademisi, melainkan juga bagi kalangan praktisi, utamanya bagi para pengambil kebijakan. Semuanya ini merupakan dampak pemanasan global (*global warming*) yang didalamnya terdapat berbagai peran semua insan, baik secara individual maupun berkelompok yang menyebabkan terjadinya perubahan iklim. Dengan demikian sebenarnya tanpa disadari perubahan iklim telah terjadi semenjak terbentuknya peradaban manusia (UNDP, 2007).

Terjadinya perubahan iklim tidak bisa dilepaskan dengan adanya perubahan lingkungan sebagai akibat adanya tuntutan berbagai kebutuhan, baik dalam skala individu, rumah tangga, kelompok maupun negara. Tuntutan kebutuhan yang melebihi sebuah keseimbangan (*equilibrium*) telah mengakibatkan terjadinya distorsi dalam pemanfaatan lingkungan dan sumberdaya alam. Sebagai akibatnya hubungan antara satu komponen lingkungan dan komponen lingkungan lainnya menjadi terganggu yang berdampak terhadap ketidakseimbangan lingkungan.

Salah satu fenomena ketidakseimbangan tersebut diperlihatkan dengan terjadinya perubahan iklim secara ekstrim. Dalam keseharian

terlihat adanya perubahan musim, baik musim hujan maupun kering. Musim hujan yang berkepanjangan telah mengakibatkan pendeknya musim kering yang berdampak terhadap kegiatan pertanian. Disisi lain, musim hujan yang berkepanjangan juga telah mengakibatkan terjadinya bencana banjir karena daya dukung lingkungan yang semakin berkurang. Sebaliknya pada musim kering berdampak terhadap tingginya suhu udara dan bahkan telah menimbulkan korban jiwa (Kompas, 2011).

Namun harus dicatat bahwa perubahan iklim tidak ada kaitannya perubahan-perubahan yang terjadi secara alami, seperti letusan gunung api. Walaupun letusan gunung api tersebut telah menimbulkan naiknya suhu udara, namun tidak dapat dimasukkan dalam katagori perubahan iklim karena dampaknya hanya terjadi pada saat tertentu saja. Demikian pula peristiwa yang dapat menyebabkan kondisi iklim yang ekstrim seperti siklon, seperti elnino dan la-nina juga tidak dapat digolongkan dalam perubahan iklim. Dengan demikian dapat dijelaskan bahwa perubahan iklim merupakan sebuah peristiwa yang berkaitan dengan prilaku manusia yang secara ekstrim telah mengakibatkan terjadi degradasi lingkungan yang sangat parah dan mengganggu keseimbangan lingkungan.

Walaupun perubahan iklim telah menjadi fenomena keseharian, namun bukanlah berarti seluruh komponen masyarakat dapat memahaminya secara utuh, khususnya kalangan masyarakat bawah. Masyarakat yang kurang terdidik mengartikan perubahan iklim sebuah fenomena yang sudah biasa terjadi. Walaupun mereka berkali-kali mengalami berbagai dampak perubahan iklim, seperti banjir dan kekeringan, namun masyarakat menganggapnya sesuatu yang rutin dan pasti terjadi setiap tahunnya. Namun demikian secara kasatmata perubahan iklim secara signifikan telah mempengaruhi dan mengganggu aktivitas masyarakat, terutama di bidang pertanian.

Perubahan iklim secara kasat mata tidak bisa dilihat, namun dapat dirasakan. Oleh karenanya diperlukan sebuah pemahaman tentang proses terjadinya perubahan iklim agar berbagai tindakan dan kebijakan yang diambil dapat dilakukan dengan tepat. Berkaitan dengan pemahaman perubahan iklim kiranya peran pemerintah harus lebih diperkuat karena berkaitan dengan pengambilan keputusan dan kebijakan. Pengambilan keputusan atau pembuatan kebijakan jangan sampai salah hanya karena kurang memahami fenomena perubahan iklim secara tepat yang akhirnya berdampak dan merugikan kehidupan masyarakat.

Tulisan ini mencoba menggali sejauh mana pemerintah kota Semarang memahami perubahan iklim yang terjadi di wilayahnya. Pemahaman tersebut tentunya tidak hanya sekedar pemahaman saja, tetapi dikaitkan dengan kebijakan yang diambil dalam rangka mengantisipasi perubahan iklim yang terjadi. Selanjutnya dilihat juga sejauh mana pemahaman pemerintah kota Semarang sejalan dengan berbagai kebijakan yang dijalankan, terutama dalam mengantisipasi perubahan iklim.

Pemahaman tentang perubahan iklim juga akan dilihat berdasarkan rentang waktu penelitian yang dilakukan Pusat Penelitian Kependudukan LIPI yaitu selama empat tahun (2010-2013). Maksudnya apakah selama rentang waktu tersebut terjadi peningkatan pemahaman tentang perubahan iklim oleh pemerintah kota Semarang. Pemahaman tentang perubahan iklim juga akan dilihat pada tingkat perguruan tinggi dan lembaga swadaya masyarakat (NGO's). Semua pemahaman tersebut akan dilihat benang merahnya untuk mengetahui sejauh mana tingkat pemahaman mereka terhadap perubahan iklim yang terjadi selama ini.

Data yang digunakan dalam penulisan ini merujuk pada data yang diperoleh dari kegiatan penelitian yang dilakukan selama kurun waktu empat tahun yaitu mulai tahun 2010 sampai tahun 2013. Walaupun data yang dikumpulkan berbeda-beda, namun selalu berkaitan dengan perubahan iklim. Dengan demikian unsur perubahan iklim menjadi kata kunci yang selalu ditanyakan pada setiap kegiatan penelitian yang dilakukan.

2.2. PROSES PERUBAHAN IKLIM

Seperti diketahui dari semula bahwa perubahan iklim bukanlah peristiwa yang baru. Iklim selalu berubah-ubah dari waktu ke waktu, namun perubahan iklim yang terjadi sekarang ini merupakan dampak dari pemanasan global. Sekitar jutaan tahun yang lalu sebagian belahan dunia ditutupin es, namun sekarang menjadi lebih hangat karena esnya mencair akibat pemanasan global. Pemanasan global tersebut terus mengakibatkan lapisan es di kutub utara semakin menipis. Demikian pula salju yang ada di puncak Cartens, Papua juga semakin sempit cakupannya dan semuanya merupakan dampak dari pemanasan global. Pemanasan global tersebut telah mengakibatkan terjadinya perubahan iklim pada suatu daerah.

Perubahan iklim yang terjadi sekarang merupakan akumulasi kejadian masa lalu terutama yang berkaitan dengan lingkungan, namun dampaknya selalu tidak pernah diperhitungkan oleh umat manusia. Berkaitan dengan perubahan iklim hampir semua negara merasakan dampaknya, baik negara maju maupun negara berkembang. Hal ini mengingatkan semua umat manusia mempunyai kontribusi terbesar dengan segala aktivitasnya yang telah mengakibatkan terjadinya ketidakseimbangan lingkungan. Namun negara-negara yang sedang berkembang ternyata memberikan sumbangan terbesar terhadap

kerusakan lingkungan, terutama melalui kegiatan pertambangan dan pembabatan hutan.

Dalam laporan IPCC yang terbaru mengungkapkan bahwa 90 persen aktivitas manusia selama 250 tahun terakhir inilah yang telah menyebabkan planet bumi semakin panas. Hal ini terjadi semenjak dimulainya revolusi industri sekitar satu setengah abad yang lalu. Bahkan IPCC menyimpulkan bahwa 90 persen gas rumah kaca yang dihasilkan manusia selama 50 tahun terakhir secara drastis telah meningkatkan suhu bumi. Sebelum revolusi industri aktivitas manusia belum banyak mengeluarkan gas rumah kaca, namun penambahan penduduk, perambahan hutan, industri peternakan serta penggunaan bahan bakar fosil telah mengakibatkan gas rumah kaca di atmosfer semakin bertambah banyak dan mempunyai kontribusi bagi pemanasan global.

Terjadinya perubahan iklim sangat berdampak terhadap kehidupan masyarakat secara luas. Terjadi perubahan perilaku masyarakat secara tidak langsung merupakan respon terhadap terjadinya perubahan iklim. Terjadinya perubahan musim telah mengakibatkan musim hujan dan musim kering semakin panjang. Pada musim hujan yang panjang telah mengganggu aktivitas masyarakat karena terjadinya bencana banjir. Banjir tersebut berpotensi mengakibatkan sektor pertanian tidak bisa berproduksi dan juga mengganggu aktivitas masyarakat di bidang lainnya. Demikian pula ketika musim kemarau berkepanjangan juga telah mengakibatkan sebuah daerah mengalami gagal panen dan terjadinya krisis air bersih. Terjadinya pergeseran musim dan perubahan pola hujan telah mengakibatkan Indonesia harus mengimport beras dari negara lain. Salah satu solusi adaptasi yang berkaitan dengan perubahan iklim adalah dengan menciptakan bibit unggul dan merubah pola tanam (KLH, 1998).

Selanjutnya dijelaskan bahwa peningkatan suhu regional juga sangat berpengaruh terhadap penyebaran dan reproduksi ikan. Perubahan iklim juga mengakibatkan naiknya permukaan air laut yang akan menggenangi wilayah pesisir yang berdampak terhadap hancurnya berbagai tambak udang dan ikan di Jawa, Sumatera, Kalimantan dan Sulawesi (UNDP, 2007). Hal ini juga dapat dicermati dari kondisi masyarakat kota Semarang bagian utara terlihat tambak ikan yang mereka miliki mengalami kerusakan berat karena daratannya semakin menjorok kedalam akibat abrasi. Padahal sekitar 25 tahun yang lalu kondisi fasik bagian utara daerah tersebut tidak menunjukkan adanya tanda-tanda akan terjadinya abrasi seperti yang sekarang terjadi.

Naiknya permukaan air laut merupakan dampak yang paling utama dari perubahan iklim. Hal ini terutama telah melanda kota Semarang dengan adanya banjir naiknya air pasang laut yang lebih dikenal dengan rob. Naiknya permukaan air laut tidak hanya mengancam kota Semarang, melainkan juga mengancam kota-kota lainnya yang ada di utara pulau Jawa, seperti Jakarta dan Surabaya serta kota-kota kecil lainnya. Khusus untuk Jakarta ternyata kenaikan permukaan air laut disertai dengan penurunan permukaan tanah telah mengakibatkan beberapa daerah dilanda banjir rob yang cukup parah parah.

Selanjutnya perubahan iklim juga berdampak terhadap kesehatan masyarakat. Perubahan iklim telah mengakibatkan meningkatnya penyakit tropis, seperti malaria dan demam berdarah dengue (DBD). Terjadinya peningkatan curah hujan telah memicu meningkatnya penderita DBD dan malaria. Semakin lembab udara semakin mudah bibit malaria dan DBD berkembang biak. Oleh karenanya untuk mengantisipasi kedua jenis penyakit tersebut diwajibkan kepada masyarakat untuk menjaga kondisi lingkungan yang selalu bersih dan aman dari berbagai genangan air.

2.3. PEMAHAMAN PERUBAHAN IKLIM

Semarang merupakan salah kota di Indonesia yang terletak di daerah pesisir pantai bagian utara pulau Jawa. Daerah pesisir tersebut merupakan daerah yang sangat rentan terhadap perubahan iklim. Akibat perubahan iklim ternyata Semarang tidak hanya rentan terhadap oleh genangan rob, melainkan juga oleh banjir, kekeringan, erosi dan abrasi. Fenomena yang terjadi di bagian utara kota Semarang terjadi abrasi yang telah mengikis pantai sejauh kurang lebih satu kilometer ke arah daratan.

Kemudian data dari Dinas Kelautan dan Perikanan kota Semarang menunjukkan bahwa lebih dari 10 ribu hektar tambang ikan hilang karena abrasi sepanjang tahun 2000-2003 (Luluk Uliyah, 2013). Selama kurun waktu 2004-2007 terlihat kerusakan tambak tambak nelayan di kota tersebut bertambah sebanyak 900 hektar. Dalam kasus yang lebih kecil terlihat nelayan tambak di kelurahan Tugu, Semarang selama 5 tahun terakhir telah kehilangan tambak sekitar 150 hektar. Sementara daerah lainnya di kota Semarang mempunyai juga mempunyai masalah yang berbeda yang berkaitan dengan perubahan iklim, namun sangat berpengaruh terhadap kehidupan masyarakat.

Data tersebut diatas terlihat perubahan iklim berpengaruh secara langsung dengan kehidupan masyarakat. Hanya persoalannya sejauh mana masyarakat mengetahui masalah tersebut berkaitan dengan perubahan iklim. Oleh karena perlu sebuah konsep pemahaman terutama bagi para pemangku kepentingan untuk bisa menjelaskan berbagai aspek perubahan iklim beserta dampaknya terhadap kehidupan masyarakat.

Berhubung banyak dari kalangan banyak kalangan masyarakat yang kurang atau tidak memahami tentang perubahan iklim kiranya akan

menjadi kendala tersendiri ketika mendalami sikap dan perilaku mereka dalam mengantisipasi, terutama dalam proses adaptasinya terhadap sebuah lingkungan yang tiba-tiba berubah. Dengan demikian proses adaptasi yang mereka lakukan berlangsung secara spontan dan alami yang cenderung tanpa perencanaan sama sekali.

Oleh karenanya perlu mendalami berbagai pemahaman berbagai stakeholders, terutama pemerintah dalam hal ini pemerintah kota Semarang dalam menyikapi perubahan iklim yang terjadi. Selain itu, pemahaman stakeholders lainnya juga perlu dikaji untuk mengetahui sejauh mana mereka dapat menanggulangi permasalahan yang terjadi berkaitan dengan perubahan iklim. Stakeholders tersebut antara lain adalah perguruan tinggi dan lembaga swadaya masyarakat (NGO's).

Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD)

Pemahaman berbagai stakeholders terhadap perubahan iklimnya kiranya dapat dilihat pada tingkat individu, kelompok maupun pemerintah. Secara individu maupun kelompok, masyarakat dapat menjelaskan dan merasakan tentang terjadinya perubahan iklim, walaupun banyak diantara mereka tidak mengetahui bahwa semuanya berkaitan dengan perubahan iklim. Sementara disisi para pemangku kepentingan masih diragukan pemahamannya tentang perubahan iklim yang terjadi di wilayah kota Semarang.

Oleh karenanya pemahaman iklim pada tingkat pemerintah, khususnya pemerintah daerah terus didalami dan dikaji. Hal ini dimaksudkan untuk melihat sejauh mana pemerintah daerah bersikap dalam mengambil berbagai kebijakan dan keputusan dalam menghadapi perubahan iklim yang saat ini cenderung berdampak terhadap timbulnya bencana dan kerugian, khususnya bagi masyarakat luas. Berbagai peran pemerintah daerah akan dikaji mulai dari tingkat

bawah hingga ke tingkat pengambil keputusan dalam kaitannya dengan pemahaman perubahan iklim.

Secara umum dijelaskan bahwa pemerintah kota Semarang tidak menyiapkan secara khusus berbagai kebijakan yang berkaitan dengan perubahan iklim. Pemda kota Semarang juga tidak mempunyai visi yang jelas dalam menghadapi perubahan iklim, padahal dampaknya sudah dirasakan dimana-mana dan berimplikasi kepada masyarakat. Hanya persoalannya dalam menghadapi dampak perubahan iklim dilakukan secara parsial tanpa melakukan koordinasi dengan pemangku kepentingan lainnya. Hal ini dapat dipahami karena fenomena perubahan iklim baru muncul dalam 10 tahun terakhir.

Berkaitan dengan pemahaman aparaturnya pemda kota Semarang terhadap perubahan iklim hanya terbatas pada tindakan pada saat terjadi masalah. Dalam rangka mengantisipasi perubahan iklim telah dilakukan penanaman pohon diberbagai daerah. Jenis pohon yang paling banyak ditanam adalah pohon akar wangi. Pohon tersebut berfungsi memperkuat struktur tanah agar tidak mudah longsor dan ini dilakukan di daerah Kandungan yang dikenal sebagai daerah rawan longsor. Seyogyanya kebijakan penanaman pohon tersebut harus diikuti dengan kebijakan mengurangi masyarakat yang berdomisili di daerah-daerah yang rawan bencana, seperti di daerah perbukitan dan lereng-lereng gunung.

Salah seorang kepala seksi di Kantor BAPPEDA, Provinsi Jawa Tengah menjelaskan bahwa dalam rangka mengatasi dampak perubahan iklim telah dilakukan penanaman pohon di berbagai daerah. Namun tidak dijelaskan sama sekali kaitan antara penanaman pohon dengan perubahan iklim. Seyogyanya semua kegiatan tersebut dijelaskan secara rasional agar penanaman pohon tersebut dengan mudah dicerna oleh aparaturnya pemerintah daerah dan masyarakat yang

ujung-ujungnya menyelamatkan bumi dari berbagai bencana, seperti kekeringan, banjir, abrasi serta persoalan yang berkaitan dengan tata air (*air bersih*).

Sementara kondisi di lapangan terjadi abrasi yang cukup parah di bagian timur kota Semarang. Di kelurahan Trimulyo dan Genuk ternyata abrasi telah membuat garis pantai bergeser sekitar satu kilometer ke arah daratan. Diperoleh informasi kawasan genangan tersebut dimanfaatkan masyarakat untuk tambak ikan bandeng. Menurut data BAPPEDA kota Semarang dijelaskan bahwa kawasan yang tergenang mencapai sekitar 86 kilometer persegi (23%) dan menggenangi 60 ribu RT. Bahkan mulai tahun 1991-2010 terlihat garis pantai pesisir kota Semarang mengalami kemunduruan hingga 1,7Km dengan area genangan mencapai 1.211 hektar (Luluk Uliyah, 2012).

Memperhatikan kondisi data tersebut diatas kiranya pemerintah kota Semarang harus membuat skala prioritas dalam menyelamatkan kota Semarang dari berbagai dampak perubahan iklim. Pemerintah kota Semarang harus melakukan dua buah pilihan, antara menyelamatkan daratan kota Semarang dari abrasi atau menyelamatkan pemukiman masyarakat dari timbunan tanah longsor. Mengingat abrasi mempunyai dampak yang sangat luas terhadap aktivitas ekonomi masyarakat kota Semarang secara keseluruhan kiranya penanaman pohon mangrove harus menjadi prioritas utama untuk menyelamatkan daerah pesisir pantai daerah tersebut.

Setiadi (2009) dalam studinya tentang prefrensi masyarakat dalam menghadapi bahaya banjir dan rob. Dalam studinya kemudian Rukuh membagi bahaya naiknya permukaan air laut dalam tiga bagian, pertama, periode jangka pendek, menengah dan jangka panjang. Dijelaskan bahwa selama tiga periode tersebut ada kecenderungan

permukaan air laut di kota Semarang mengalami peningkatan yang sangat signifikan yang berdampak terhadap kehidupan masyarakat. Sebagai gambaran sejak tahun 2003 hingga 2007 telah terjadi kenaikan air laut setinggi 3,9 meter dari 4,1 meter menjadi 8 meter.

Luas kawasan pemukiman penduduk yang tergenang air laut dalam periode jangka pendek adalah 848 ribu hektar. Ada tiga desa yang mengalami genangan yang cukup parah dengan luas genangan yang cukup besar yaitu desa Trimulyo (kecamatan Genuk), desa Panggung Lor (Semarang Utara), desa Tawangsari (Semarang Barat). Sementara wilayah yang tergenang dalam periode jangka menengah dan panjang cakupan wilayah yang terendam air laut semakin luas. Demikian pula spectrum kerusakan yang ditimbulkannya juga semakin luas. Sebagai akibatnya sebagian besar masyarakat miskin tidak mempunyai pilihan lain kecuali meninggalkan daerah genangan.

Pada saat penelitian dilakukan pada tahun 2010 banyak diantara pejabat pemda kota Semarang tidak memahami tentang perubahan iklim. Hanya institusi tertentu seperti Bappeda yang memahami tentang fenomena perubahan iklim, namun terbatas pada pejabat pada tingkat tertentu. Sementara pada instansi lainnya ada kecenderungan tidak serius dalam menanggapi terjadinya perubahan iklim. Padahal isu perubahan iklim telah menjadi isu yang selalu muncul di berbagai media, baik cetak maupun elektronik.

Sejalan dengan perkembangan waktu pada tahun keempat penelitian dilakukan mulai terasa pemahaman aparatur pemda kota Semarang tentang perubahan iklim sudah mulai nampak. Namun demikian hanya terbatas pada instansi-instansi yang berkaitan dengan lingkungan. Salah satu badan yang secara terus menerus mengikuti perkembangan perubahan iklim adalah BAPPEDA. Bappeda merupakan koordinator dalam menangani isu perubahan iklim di kota Semarang.

Instansi lainnya yang secara khusus menangani isu perubahan iklim tersebut adalah Badan Lingkungan Hidup Daerah (BLHD). BLHD sejak tahun pertama penelitian ini dilakukan telah melakukan berbagai kegiatan yang berkaitan dengan masalah lingkungan yang ujung-ujungnya berdampak terhadap perubahan iklim. Salah satu kegiatan yang dilakukan BLHD hingga saat ini adalah penampungan air hujan (*rain water harvesting*). Penampungan air hujan tersebut sangat besar manfaatnya untuk mengurangi risiko kekurangan air, terutama pada musim kemarau.

Seyogyanya apa yang dilakukan BLHD tersebut dapat ditiru oleh sektor lainnya karena proses pembuatannya tidak terlalu sulit. Namun kegiatan tersebut tidak berkembang kesektor-sektor lainnya. Dalam rangka penampungan air hujan di kota Semarang sejak semula BLHD telah menjalin kerjasama dengan Yayasan Mercy Corps sebuah lembaga nirlaba yang berasal dari Amerika Serikat. Sementara itu BLHD juga bekerjasama dengan Universitas Soegiyapranoto demi menjadi lingkungan kota Semarang tetap lestari.

Selanjutnya sektor lainnya yang peduli terhadap perubahan iklim adalah Kantor Dinas Kesehatan kota Semarang. Menurut informasi yang diperoleh perubahan iklim yang ekstrim telah mempengaruhi lingkungan yang berdampak terhadap kesehatan. Disebutkan salah satu dampak perubahan iklim yang paling menonjol adalah terjadinya musim hujan yang panjang. Sebagai akibatnya telah muncul banyaknya daerah genangan yang berpotensi menjadi sumber penyakit.

Salah satu penyakit yang timbul akibat perubahan iklim adalah meningkatnya penyakit demam berdarah (DBD). Hal ini terutama disebabkan banyaknya daerah-daerah yang tergenang air dan mengakibatkan munculnya bibit atau jentik nyamuk yang merupakan

cikal bakal sumber penyakit. Kemudian diperoleh informasi bahwa kalangan ekonomi keatas lebih banyak yang menderita penyakit demam berdarah daripada masyarakat kalangan bawah. Hal ini disebabkan diantara petugas mengalami kesulitan melakukan pengawasan terhadap rumah-rumah, terutama dari kalangan atas karena mereka tidak mempunyai akses untuk masuk ke rumah mereka.

Tanpa disadari bahwa perumahan tersebut mempunyai potensi menjadi sumber penyakit. Hal ini mengingat rumah-rumah tersebut menjadi tempat bertelurnya nyamuk yang menyebabkan demam berdarah. Mereka tidak menyadari pot-pot bunga yang mereka miliki selalu tergenang air dan merupakan tempat yang paling subur munculnya bibit-bibit penyakit yang diakibatkan oleh nyamuk, seperti penyakit demam berdarah. Kondisi tersebut telah mengakibatkan masyarakat dari golongan menengah keatas lebih banyak yang terkena penyakit DBD daripada kalangan masyarakat bawah.

Perubahan iklim yang terjadi secara radikal juga menyebabkan perubahan genetik berbagai penyakit secara cepat. Dinas kesehatan kota Semarang telah banyak melakukan berbagai kegiatan, terutama dalam memutus mata rantai penyakit. Hal ini mengingat dengan adanya perubahan iklim saat ini muncul berbagai gejala penyakit baru, seperti munculnya invaksi virus, rubella dan tom cat. Paradigma kesehatan yang dibangun dalam kaitannya dengan perubahan iklim adalah pencegahan. Salah satu kegiatannya adalah dengan melakukan berbagai penyuluhan kepada masyarakat tentang cara-cara hidup sehat.

Sektor lainnya yang tanggap terhadap perubahan iklim adalah Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD), walaupun hanya terbatas pada kegiatan penanggulangan bencana. Badan tersebut secara rutin

melakukan kegiatan latihan penanggulangan bencana, terutama di daerah-daerah rawan bencana. Secara khusus sekelompok relawan yang didanai BPBD selalu siap siaga selama 24 jam dan siap diterjunkan sewaktu-waktu ke daerah yang sedang tertimpa bencana. BPBD terus melakukan berbagai simulasi dalam penanggulangan bencana yang sesuai dengan karakteristik kota Semarang yang rawan banjir dan tanah longsor.

Sebagian besar sektor di kota Semarang banyak yang belum mengerti cara mengadopsi perubahan iklim menjadi sebuah kebijakan dalam pembangunan. Padahal kebijakan tersebut merupakan pondasi dalam mengimplementasikan sebuah kegiatan pembangunan. Secara gradual sebagian dari sektor telah melakukan aksi terutama dalam menanggulangi bencana akibat perubahan iklim, seperti banjir dan tanah longsor. Seharusnya berbagai dampak perubahan iklim yang menimbulkan bencana dibuat cetak birunya (*blue print*) agar menjadi pedoman bagi sektor lainnya dalam mengantisipasi setiap kemungkinan terjadinya bencana.

Berhubung masih lemahnya pemahaman tentang perubahan iklim kemudian BAPPEDA kota Semarang membentuk sebuah tim kecil yang disebut tim aksi. Tim aksi tersebut beranggotakan orang-orang yang mau bekerja secara sukarela dalam memikirkan kota Semarang yang sangat rentan terhadap perubahan iklim. Anggota tim tersebut terdiri dari BAPPEDA sebagai koordinator dan dua sektor menjadi anggota yaitu Dinas Kesehatan dan BLHD.

Harus diakui bahwa militansi anggota tim aksi perubahan iklim dalam membawa kota Semarang terhindar dari bencana telah melakukan berbagai kegiatan yang sifatnya berbagi pengetahuan tentang perubahan iklim dengan sektor lainnya. Reputasi para anggota tim aksi tersebut telah diakui tidak hanya di dalam negeri, melainkan juga

di dunia internasional. Para anggota tim aksi perubahan iklim kota Semarang sering mendapat undangan ke luar negeri untuk menyampaikan visi dan misi mereka dalam menanggulangi masalah lingkungan pada masa yang akan datang.

Persoalan lainnya yang sangat mendasar ternyata banyak diantara SKPD yang tidak memahami fenomena perubahan iklim. Kiranya diperlukan keseriusan SKPD untuk segera merubah pola pikir agar dapat mengakomodir berbagai tindakan yang diambil dalam mengantisipasi berbagai dampak perubahan iklim. Seyogyanya SKPD terlebih dahulu menjalankan berbagai program yang ada kaitannya dengan perubahan iklim.

Permasalahan yang lain dalam pemahaman perubahan iklim di pemda kota Semarang terlihat hingga saat ini belum ada alih pengetahuan (*transfer of knowledge*). Hal ini mengingat dalam setiap pertemuan yang datang selalu bergantian. Dengan kondisi tersebut bukan alih pengetahuan yang terjadi, melainkan pemahaman aparatur pemda kota Semarang tentang perubahan iklim semakin kabur. Oleh karenanya perlu dibuat strategi yaitu dengan menyebutkan nama-nama anggota tim aksi yang hadir. Selain itu, adanya mutasi staf pemda juga memberikan persoalan tersendiri bagi pemahaman perubahan iklim. Sebagai dampak pengetahuan tentang perubahan iklim di pemda kota Semarang belum menyebar keseluruh aparaturnya.

Memperhatikan kondisi tersebut kiranya pemda tidak bisa diharapkan menjadi gerbong terdepan dalam mensosialisasikan perubahan iklim. Kiranya perlu dicarikan jalan lain agar masyarakat secara luas cepat memahami bahwa saat ini telah terjadi perubahan iklim yang membahayakan lingkungan alam semesta. Salah satu sarana yang paling tepat digunakan untuk mempercepat pemahaman perubahan iklim adalah melalui jalur pendidikan.

Dalam rangka meningkatkan pemahaman SKPD tentang perubahan iklim pernah dilakukan training dengan mengeluarkan sebuah dokumen seperti naskah akademik. Dalam training tersebut para peserta diajak memetakan berbagai bencana yang terjadi di kota Semarang selama sepuluh tahun terakhir. Setiap bencana yang terjadi dibuat sintesanya apakah berkaitan langsung dengan perubahan iklim atau merupakan dampak ikutannya.

Setelah semua permasalahan dipetakan kemudian para peserta training perubahan iklim memilah-milah berbagai persoalan yang terjadi. Seperti diketahui permasalahan yang paling serius berkaitan dengan perubahan iklim berkaitan dengan kebutuhan air bersih dan kekeringan. Setiap persoalan yang terjadi dicarikan jalan keluarnya menurut skala prioritas. Hal ini dimaksudkan untuk menghasilkan sebuah strategi yang tepat untuk mengatasi setiap persoalan yang terjadi.

Harus diakui bahwa masing-masing SKPD tentu mempunyai strategi dalam mengatasi berbagai persoalan lingkungan yang terjadi. Seyogyanya BAPPEDA sebagai leading sektor berperan menjembatani semua perbedaan antara satu SKPD dengan SKPD lainnya, sehingga tidak ada yang merasa ditinggalkan. Dengan memanfaatkan dana CSR. Salah satu masalah kota Semarang yang sangat penting adalah masalah air. Seharusnya masalah tersebut dapat diatasi secara lintas sektoral karena air melibatkan berbagai pihak dalam pengelolaannya.

Perguruan Tinggi

Selanjutnya Universitas Soegijopranoto, Semarang pernah kegiatan pendidikan tentang perubahan iklim. Kegiatan tersebut bertujuan

untuk melihat sejauh mana anak-anak sudah melakukan kegiatan yang terkait dengan perubahan iklim. Fenomena perubahan iklim perlu sekali disisipkan di dalam kurikulum. Saat ini telah dicanangkan dan dimasukkan kurikulum pendidikan kebencanaan pada tingkat SD dan SMP. Seperti yang terlihat di Jepang telah memasukkan pendidikan kebencanaan pada anak-anak sejak usia dini. Dengan cara tersebut akan diketahui caramengantisipasi di masa mendatang jika terjadi bencana.

Adanya upaya memasukkan perubahan iklim ke dalam kurikulum sekolah bukanlah pekerjaan yang mudah. Hal ini mengingat masing-masing sektor (SKPD) mempunyai persepsi yang berbeda tentang perubahan iklim. Ketika masalah tersebut ditanya kepada dinas pendidikan ternyata mereka menjawab tidak tahu. Sementara ketika diinformasikan kepada BPBD ternyata dikatakan sudah ada di dinas pendidikan. Saling lempar tanggungjawab seperti ini kiranya semakin memperkeruh tentang pemahaman perubahan iklim tidak hanya bagi aparaturnya, melainkan juga bagi masyarakat luas lainnya.

Selanjutnya Universitas Soegiyapranoto juga menjalin kerjasama dengan kantor BLHD dan yayasan Mercy Corps dalam rangka mengatasi berbagai masalah yang berkaitan dengan perubahan iklim. Bahkan sejak tahun 2009 universitas tersebut telah menjalin kerjasama dengan Mercy Corps dalam berbagai kegiatan, mulai dari "*rainwater harvesting*" hingga pada kegiatan penanaman tanaman untuk kenyamanan sebuah bangunan.

Kiranya perlu diberikan apresiasi terhadap berbagai usaha yang dilakukan oleh para dosen pada beberapa universitas di Semarang yang tidak henti-hentinya melakukan sosialisasi bagi masyarakat tentang pentingnya pemahaman perubahan iklim. Di UNES, khususnya di fakultas geografi telah dideklarasikan "soliba" untuk

menyelipkan ke mata pelajaran tentang lingkungan. Dikatakan bahwa petunjuk secara resmi dari dinas pendidikan belum ada juklak dan juknisnya. Selanjutnya dijelaskan bahwa di BPBD banyak kajian tentang kebencanaan, namun hanya menumpuk di kantor dan sama sekali tidak ada implementasinya ke masyarakat.

Salah seorang dosen UNES menyatakan lebih tertarik pada penelitian perubahan iklim yang berkaitan langsung dengan masyarakat. Saat ini telah dilakukan penelitian tentang bencana yaitu banjir, tsunami dan gempa. Untuk studi banjir di kota Semarang telah dibuat model yang sesuai dengan karakteristik masyarakat. Berbagai data digali dari masyarakat untuk mengetahui berbagai bentuk kebutuhan dalam menghadapi bencana. Selanjutnya dari data tersebut kemudian dibuat dalam sebuah model pembelajaran yang dibuat dalam bentuk buku, komik, poster dan buku ajar. Semuanya dilakukan demi kebaikan masyarakat secara luas.

Sementara itu bagi masyarakat perlu disebarluaskan tentang pemahaman perubahan iklim melalui media yang sederhana yang mudah dicerna. Salah satu diantaranya adalah melalui kelompok majlis taqlim maupun kelompok arisan. Hal ini mengingat selama ini masyarakat hanya dapat merasakan, namun tidak mengetahui bahwa dimuka bumi ini telah terjadi perubahan iklim. Masyarakat hanya mengetahui dari curah hujan yang sangat deras serta suhu udara yang sangat panas. Masyarakat sama sekali tidak mengetahui bahwa fenomena tersebut sebuah perubahan iklim. Oleh karena pemahaman perubahan iklim sangat penting diberikan kepada masyarakat agar mereka lebih waspada jika suatu ketika terjadi bencana.

Terdapat perbedaan cara pandang antara akedemisi dengan pihak SKPD dalam melihat perubahan iklim. Para akedemisi tentunya cenderung berbicara tentang perubahan iklim berdasarkan kaidah-

kaidah ilmiah. Sementara dari pihak SKPD berpikir pada tataran praktis. Harus diakui bahwa terdapat perbedaan antara riset teknologi dari perguruan tinggi dengan SKPD.

Biasanya riset yang berasal dari perguruan tinggi bersifat ilmiah yang menghasilkan draft akedemik. Selanjutnya dijelaskan bahwa untuk menyatukan atau menyambung antara draft akademik dan aplikasi agak berat. Hal ini mengingat draft akademik tidak bisa langsung diterapkan kecuali dijumpai dengan sebuah kegiatan "*capacity building*". Oleh karenanya diperlukan sebuah kerjasama dari awal antara perguruan tinggi dan SKPD terutama dalam menyamakan persepsi. Disarankan agar penelitian tentang perubahan iklim yang dilakukan perguruan tinggi harus berbasis masyarakat agar dengan cepat diimplementasikan.

Pihak UNES menyatakan saat ini telah banyak penelitian dilakukan terutama berkaitan dengan perubahan iklim. Seharusnya semua hasil penelitian tersebut disusun menjadi sebuah kurikulum atau bahan ajar pada setiap sekolah dalam berbagai tingkatan. Selanjutnya hasil penelitian yang diperoleh kiranya perlu dilakukan desiminasi agar semua stakeholders mengetahuinya. Disarankan agar dalam melakukan kegiatan penelitian harus melibatkan para guru agar mereka paham apa yang sebenarnya terjadi lapangan. Dengan demikian terbentuk sebuah *capacity building* yang didalamnya kaya dengan berbagai pengetahuan yang berkaitan dengan perubahan iklim.

Sebenarnya UNES banyak melakukan penelitian di bidang kemasyarakatan yang berkaitan dengan perubahan iklim. Tetapi berbagai masukan yang diberikan oleh UNES banyak yang tidak digunakan. Pihak SKPD terlihat lebih banyak memanfaatkan masukan dari perguruan tinggi lain. Seyogyanya pihak SKPD dapat menggabungkan hasil penelitian yang dilakukan UNES dengan

perguruan tinggi lainnya. Atau paling tidak berbagai masukan yang dihasilkan dalam penelitian UNES dapat dijadikan sebagai pembanding agar diperoleh hasil yang optimal.

Selanjutnya pihak Universitas Soegiyapranoto juga terus menjalin kerjasama dengan berbagai pihak dalam rangka meminimalisir dampak perubahan iklim. Universitas Soegiyapranoto telah menjalin kerjasama dengan pihak BLHD kota Semarang, terutama dalam bidang pemanenan air hujan (*rain water harvesting*). Sementara itu dengan pihak NGO's mereka banyak melakukan kerjasama dengan pihak Mercy Corps yang berkaitan dengan air hujan dan juga pengelolaan tumbuhan untuk kenyamanan sebuah bangunan gedung.

Lembaga Swadaya Masyarakat/NGO's

Berkaitan dengan perubahan iklim beberapa LSM/NGO's ternyata bergerak lebih cepat daripada pemda kota Semarang. Salah satu LSM/NGO's yang telah lama bergerak dan ikut berkecimpung dalam mengelola dampak perubahan iklim di kota Semarang adalah *Mercy Corps*. Dalam menjalankan kegiatannya Mercy Corps sengaja berkantor di BLHD kota Semarang. Semuanya dimaksudkan agar terdapat koordinasi yang intensif dalam penanganan berbagai aspek yang berkaitan dengan perubahan iklim.

Mercy corps merupakan organisasi nirlaba berasal dari Amerika Serikat yang bergerak dalam bidang pelestarian lingkungan. Mercy corps mejalin kerjasama dengan pemerintah kota Semarang, terutama dalam program adaptasi perubahan iklim. Salah satu bentuk kerjasama tersebut adalah penanggulangan rob yang telah menjadi bencana sosial bagi masyarakat kota Semarang. Mercy corps bertugas membantu pemerintah kota Semarang dalam menerapkan "city

resilient strategy” yakni strategi dalam mewujudkan ketahanan kota terhadap perubahan iklim yang sedang terjadi saat ini.

Selain memantau, Mercy corps juga akan melihat rencana strategi pemerintah kota Semarang dalam menyikapi perubahan iklim yang telah mengakibatkan terjadinya banjir, rob, abrasi, tanah longsor dan kekeringan. Program kerjasama antara mercy corps dengan pemerintah kota Semarang telah berlangsung sejak tahun 2009 dan akan berakhir pada tahun 2013. Selama kurun waktu tersebut telah terealisasi beberapa proyek, seperti pembuatan tanggul pantai, program air bersih dan pengelolaan sampah oleh masyarakat. Sementara pemerintah kota Semarang telah menyiapkan program adaptasi perubahan iklim yang dibagi menurut karakteristik wilayah. Wilayah tersebut antara lain, kelurahan Tandang disiapkan untuk penanganan tanah longsor, kelurahan Sukorejo untuk kekeringan, kelurahan Kemijen untuk penanganan rob, kelurahan Tugurejo untuk penanganan abrasi.

Selain bekerjasama dengan pemerintah daerah, Mercy corps juga menjalin kerjasama dengan berbagai perguruan tinggi, seperti Universitas Soegiyapranoto. Kerjasama tersebut telah berlangsung sejak Mercy corps menjalin kerjasama dengan pemerintah kota Semarang (2009-2013). Kerjasama antara Mercy corps dan Universitas Soegiyapranoto dimulai tahun 2009 dengan melakukan penelitian tentang upaya penanganan masyarakat di daerah pantai agar tetap dapat bertahan dengan adanya kenaikan permukaan air laut. Kerjasama tersebut kemudian dilanjutkan hingga tahun 2012 dengan proyek pembuatan tempat penampungan air hujan (Rainwater harvesting). Kegiatan tersebut pada tahun 2011 telah dipelopori oleh Badan Lingkungan Hidup Daerah kota Semarang dengan mengambil kasus pada sepuluh kelurahan.

LSM/NGO's lainnya yang sangat proaktif dalam mengkaji masalah perubahan iklim adalah Yayasan Bintari. Yayasan ini mempunyai kapasitas dalam penanganan pendidikan lingkungan. Mereka lebih fokus menangani pemberdayaan masyarakat tidak hanya dalam skala lingkungan yang kecil, melainkan juga mencakup skala yang lebih besar, seperti perubahan iklim. Bintari mempunyai prinsip bahwa setiap kegiatan pembangunan yang berwawasan lingkungan akan berhasil jika melibatkan partisipasi masyarakat. Untuk itu, masyarakat harus diberdayakan, sehingga mereka memiliki peluang yang efektif untuk berpartisipasi dalam proses pembangunan dan pengelolaan lingkungan.

Dalam kaitannya dengan pemahaman perubahan iklim di kota Semarang kedua LSM/NGO's tersebut lebih mengetahui daripada aparat pemerintah daerah. Kepedulian mereka terhadap lingkungan kota Semarang yang sangat rentan terhadap bencana kiranya perlu diapresiasi. Hanya persoalannya pihak pemda kota Semarang, utamanya para SKPD kadang terlihat tidak mau belajar dari pihak lain, khususnya dari pihak LSM/NGO's. Padahal jika disimak mereka telah berkiprah jauh sebelum pihak SKPD bergerak dalam penanganan lingkungan, terutama dalam pemahaman perubahan iklim.

Untuk menindaklanjuti proses pemahaman perubahan iklim Yayasan Bintari pernah membuat semacam muatan lokal (*mulok*) di sekolah dalam rangka menumbuhkan rasa kepedulian murid terhadap lingkungan. Mulok tersebut kiranya disederhanakan dalam sebuah modul dengan memainstreamingkan perubahan iklim yang dapat dimengerti oleh para murid. Modul tersebut juga harus disosialisasikan kepada guru-guru, sehingga tidak ada alasan bagi mereka menolak karena telah dibuat sangat sederhana. Alasan klasik yang sering dikemukakan bahwa mereka tidak mempunyai yang cukup serta

terlalu berat kalau harus memasukkan materi perubahan iklim ke dalam materi pelajaran.

Selanjutnya Bintari juga bergerak dalam penanaman hutan mangrove di wilayah kota Semarang. Salah satu daerah yang menjadi pilot project dari Bintari adalah dusun Tapak. Di dusun tersebut Bintari bersama masyarakat setempat melakukan monitoring hasil pembibitan mangrove dan mengkaji pembangunan pemecah gelombang (disebut “*apo-apo*”). Bintari melalui pendekatan sosial-ekologi juga memberikan masukan mengenai kontruksi pemecah gelombang dan lokasi penanaman mangrove. Kedua program tersebut telah dimulai sejak tahun 2009.

Yayasan Bintari bekerjasama dengan GTZ juga membuat program program pengolahan sampah yang efektif dengan pengurangan tumpukan sampah dan pemanfaatan sampah melalui partisipasi masyarakat. Dijelaskan bahwa pengetahuan masyarakat tentang pengelolaan limbah masih sedikit. Untuk itu yayasan Bintari berusaha secara terus-menerus menyebarkan informasi dan pengetahuan selama sampah terus ada. Dijelaskan juga bahwa masyarakat masih belum terbiasa dan berpengalaman untuk melakukan kegiatan bersama. Bintari berusaha mengubah prinsip mengenai partisipasi masyarakat melalui kegiatan seperti konsultasi, layanan informasi dan pelatihan.

2.4. KEBIJAKAN PENANGANAN PERUBAHAN IKLIM

Kebijakan penangan perubahan iklim di kota Semarang telah dimasukkan kedalam Rencana Pemabngunan Jangka Panjang (RPJP), Rencana Kerja Jangka Menengah Daerah (RPJMD) dan Ruang Terbuka Hijau (RTH). Bahkan ketiga komponen tersebut saat ini telah diimplemasikan dalam bentuk Rencana Tataruang

Wilayah(RTRW),dalam rangka memasukan perubahan iklim dalam setiap kebijakan pembangunan. Hingga saat banyak diantara SKPD belum mengakomodir perubahan iklim dalam setiap program dan kebijakan yang dibuat.

Pemda kota Semarang telah memasukkan anggaran yang berkaitan dengan perubahan iklim kedalam APBD. Pada tahun 2011 terlihat APBD pemda kota Semarang telah ditetapkan sebesar Rp. 141 milyar untuk berbagai kegiatan yang berkaitan dengan perubahan iklim. Anggaran tersebut cenderung menurun pada tahun berikutnya dan menjadi Rp. 110 milyar pada tahun 2013 dan Rp. 115 milyar pada tahun 2014. Menurunnya anggaran tersebut secara tidak langsung menunjukkan kepedulian pihak eksekutif dan legislatif masih rendah berkaitan dengan perubahan iklim, padahal dampaknya besar sekali terhadap keberlangsungan kota Semarang sebagai kota pesisir pantai yang sangat rentan terhadap bencana.

Penanganan rob, banjir, abrasi, kekeringan, air bersih, peningkatan pelayanan publik dan peningkatan infrastruktur adalah program-program yang menjadi visi-misi pemda kota Semarang. Semua program tersebut dikenal dalam Sapta Program yang berkaitan dengan penanggulangan perubahan iklim. Penanganan dan penanggulangan banjir dan rob telah dilakukan berbagai kegiatan, seperti membangun waduk (Jatibarang), normalisasi berbagai kali yang terdapat di kota Semarang. Upaya lain untuk mengurangi daerah genangan di kota Semarang dilakukan dengan jalan membangun Polder, khususnya Polder Benger. Polder tersebut mendapat bantuan dari pemerintah Belanda.

Dalam Perpres 61/20011 dijelaskan bahwa dalam membuat RPJMD harus ada KLHS. Namun dalam implementasinya sering terjadi tarik ulur antara satu SKPD dengan SKPD lainnya, terutama dalam

menentukan sektor mana yang harus bertanggungjawab. Padahal dalam setiap kebijakan pembangunan sudah ditentukan pihak-pihak yang bertanggungjawab dan pihak-pihak yang bertindak sebagai pelaksana (*eksekutor*).

Dalam membuat perencanaan khususnya yang berkaitan dengan perubahan iklim seharusnya setiap SKPD berkoordinasi dengan BAPPEDA. Hal ini mengingat lembaga tersebut memiliki SDM yang menguasai berbagai aspek yang berkaitan dengan perubahan iklim. Selain itu, Bappeda merupakan sektor yang dibuat untuk menjalin kerjasama dengan sektor lainnya, terutama yang berkaitan dengan perubahan iklim, seperti BLHD.

Berkaitan dengan perubahan iklim, kota Semarang diarahkan menjadi sebuah kota hijau (*green city*). Namun belum usaha-usaha yang maksimal yang mengarahkan kota Semarang menjadi *green city*. Berbeda dengan kota Pekalongan yang sengaja mempersiapkan setiap SKPD untuk menghitung kadar CO₂ di udara. Tidak ada salahnya mencontoh apa yang dilakukan oleh Pekalongan karena Semarang merupakan kota yang berdampak langsung terhadap perubahan iklim.

Sementara itu, kota Semarang masuk di dalam program ACCCRN (*Asian Cities Climate Change Network*). Program ACCCRN bertujuan untuk mendukung kota-kota di Indonesia untuk membangun ketahanan terhadap perubahan iklim. Dipilihnya kota Semarang masuk dalam program ACCCRN karena keberhasilan daerah tersebut dalam membuat dokumen strategi ketahanan kota Semarang (*City Resilience Strategi/CRS*) untuk mengurangi kerentanan masyarakat terhadap perubahan iklim. Didalam dokumen CRS terdapat berbagai strategi pada sektor-sektor yang paling terkena dampak perubahan iklim. Sektor-sektor yang akan dikembangkan di kota Semarang berkaitan dengan ketahanan terhadap perubahan iklim, antara lain

sektor lingkungan, sumberdaya manusia, infrastruktur, pesisir dan air bersih.

2.5. PENUTUP

Berhubung pemahaman pemerintah daerah tentang perubahan iklim masih lemah kiranya perlu dicarikan solusi yang tepat agar setiap SKPD tidak saling menyalahkan dalam mensikapi perubahan lingkungan yang terjadi di kota Semarang. BAPPEDA yang sudah lebih dulu memahami masalah perubahan iklim tidak ada salahnya badan tersebut diberi wewenang dan tanggungjawab khusus untuk memberikan pembelajaran kepada sektor lainnya.

Pemahaman tentang perubahan iklim kiranya sangat diperlukan agar setiap perubahan lingkungan yang terjadi dapat diantisipasi secara cepat. Silang pendapat masing-masing SKPD tentang berbagai permasalahan yang berkaitan dengan perubahan iklim kiranya bisa ditengahi oleh Dewan Riset Daerah (DRD).

DRD selain berfungsi memberikan pendapat tentang berbagai perbedaan persepsi yang berkaitan dengan kebijakan pembangunan, kiranya dapat juga dimanfaatkan untuk memberikan pertimbangan terhadap berbagai permasalahan yang tidak bisa diselesaikan oleh SKPD tertentu. Hanya persoalannya hingga saat ini DRD belum dimanfaatkan oleh pemerintah daerah karena kemungkinan lembaga ini tidak didukung dengan SDM yang berkualitas dan kurangnya sarana pendukung.

Permasalahan yang lain dalam pemahaman perubahan iklim di pemda kota Semarang terlihat hingga saat ini belum ada alih pengetahuan (*transfer of knowledge*). Hal ini mengingat dalam setiap pertemuan yang

datang selalu bergantian. Dengan kondisi tersebut bukan alih pengetahuan yang terjadi, melainkan pemahaman aparatur pemda kota Semarang tentang perubahan iklim semakin kabur. Oleh karenanya perlu dibuat strategi yaitu dengan menyebutkan nama-nama anggota tim aksi yang hadir. Selain itu, adanya mutasi staf pemda juga memberikan persoalan tersendiri bagi pemahaman perubahan iklim. Sebagai dampak pengetahuan tentang perubahan iklim di pemda kota Semarang belum menyebar keseluruh aparaturnya.

Mengingat masih lemahnya pemahaman berbagai stakeholders, khususnya aparatur pemerintah kota Semarang terhadap perubahan iklim kiranya perlu diambil langkah-langkah, antara lain :

- Perlu dipikirkan membentuk sebuah tim kecil yang beranggotakan orang-orang yang mau bekerja secara sukarela dalam memikirkan kota Semarang yang sangat rentan terhadap perubahan iklim.
- Memetakan berbagai persoalan yang terjadi di kota Semarang selama sepuluh tahun terakhir yang erat kaitannya dengan perubahan iklim. Peta tersebut dapat dijadikan pedoman bagi setiap SKPD dalam menanggulangi dampak yang terjadi akibat perubahan iklim.
- Seharusnya pemda kota Semarang membuat cetak biru (*blue print*) tentang berbagai dampak perubahan iklim agar menjadi pedoman bagi sektor lainnya dalam mengantisipasi setiap kemungkinan terjadinya bencana.
- Perlu mengirimkan aparatur pemda kota Semarang untuk mengikuti berbagai pelatihan (*training*) tentang perubahan iklim yang saat ini banyak dilakukan oleh berbagai NGO's.

- Salah satu sarana yang paling tepat digunakan untuk mempercepat pemahaman perubahan iklim adalah melalui jalur pendidikan dengan jalan memberikan beasiswa bagi aparatur penda yang berpotensi dan berprestasi.
- Membuat sebuah naskah akedemik tentang perubahan iklim yang terjadi di kota Semarang. Naskah akademik tersebut menjadi pedoman bagi setiap SKPD dalam menyikapi dampak yang berkaitan dengan perubahan iklim.

BAB III

KEBIJAKAN DAN PROGRAM SEKTORAL DAN KAPASITAS ADAPTASI PEMERINTAH KOTA SEMARANG

3.1. PENGANTAR

Kebijakan pemerintah/ kebijakan yang dibuat oleh negara merupakan suatu aturan yang memperlihatkan suatu hal dapat berupa program yang dikeluarkan oleh pemerintah untuk kepentingan masyarakat yang dapat dimaknai sebagai hubungan antarpemerintah/negara dengan masyarakat dan lingkungannya. Kebijakan negara atau kebijakan publik merupakan apa yang dipilih pemerintah untuk dilakukan atau tidak dilakukan (Dye *dalam* Anderson, 1984). Sehingga kebijakan memiliki makna sebagai pernyataan politis yang menyatakan kehendak, tujuan dan sasaran serta alasan bagi perlunya pencapaian tujuan untuk kepentingan rakyat. Secara filosofis dapat dikatakan bahwa kebijakan pemerintah merupakan jawaban terhadap permasalahan dan kebutuhan yang dihadapi masyarakat. Sejalan dengan hal tersebut di atas Easton (1988) menyebutkan bahwa input suatu kebijakan adalah permintaan masyarakat terhadap penyelesaian suatu masalah dalam masyarakat dengan dukungan sumberdaya yang dimiliki.

Kebijakan negara menurut Bromley (1989) terdapat tiga tingkatan yang terdiri (a) tingkat kebijakan (*policy level*); (b) tingkat organisasi (*organizational level*) dan (c) tingkat operasional (*operational level*). Dengan mengacu pada konsep diatas selanjutnya pemerintah pusat

merespon dengan menyusun berbagai kebijakan yang berkaitan denganantisipasi dampak perubahan iklim yang timbul sehingga dapat meringankan dampak buruknya atau memanfaatkan peluang-peluangnya yang menguntungkan (Philander, 2008;UNDP, 2007; UNFCCC, 2003; Smith, dkk. 2000 dalam Laporan TERI, tt). Adapun kebijakan tersebut, terutama kebijakan dan program yang berkaitan dengan penyediaan kebutuhan air bersih dan penurunan kualitas udara yang mengancam penduduk miskin. Setelah pemerintah menyusun berbagai kebijakan yang berkaitan dengan perubahan iklim, selanjutnya pemerintah daerah diharapkan dapat mengadopsi pekebijakan tersebut dalam kebijakan dan program pembangunan di daerahnya masing-masing. Hal tersebut dimaksudkan agar masyarakat di perkotaan maupun di perdesaan mampu menyesuaikan kelangsungan hidupnya sebagai akibat perubahan iklim dan kejadian ekstrem yang berlangsung dalam jangka waktu panjang. Dengan menyusun kebijakan dan program pembangunan, pemerintah telah mengantisipasi program untuk menanggulangi perubahan iklim dan kejadian-kejadian ekstrim yang terjadi di kabupaten dan kota, termasuk di kota Semarang. Kebijakan dan program pembangunan tersebut dituangkan dalam RPJMD dan Renstra Kabupaten/Kota masing-masing.

Perubahan iklim yang ditimbulkan oleh pemanasan global diperkirakan akan menciptakan risiko dan bencana yang diperkirakan lebih berbahaya. Berdasarkan para ilmuwan, kenaikan permukaan laut disebabkan karena telah terjadi retakan di daratan es, runtuhnya gunung es, dan bersamaan dengan mencairnya es di kutub. Selain itu, pemanasan global kemungkinan disebabkan adanya perubahan atau pergeseran musim (kemarau/hujan), curah hujan yang tinggi, kemarau panjang, sehingga suhu bumi semakin meningkat. Peningkatan suhu bumi kemungkinan disebabkan efek gas rumah kaca dan kerusakan lingkungan yang disebabkan pembangunan yang tidak terkendali.

Mencairnya gunung es di kutub tersebut dapat memberikan kontribusi pada peningkatan terjadinya banjir di kota-kota yang terletak di wilayah pesisir. Semarang sebagai salah satu kota pesisir secara serius akan terkena dampak perubahan iklim dan kenaikan permukaan air laut. Saat ini, beberapa wilayah pesisir di kota Semarang sudah terendam karena kenaikan permukaan air laut. Banjir dan kekeringan juga cukup sering terjadi di berbagai wilayah kota Semarang. Pemerintah Kota Semarang telah melaksanakan berbagai program pembangunan dan mengembangkan strategi jangka menengah dan panjang untuk mengelola risiko bencana akibat perubahan iklim. Peningkatan berbagai infrastruktur untuk pengendalian akibat iklim telah dilakukan oleh pemerintah daerah seperti pembangunan sistem drainase kota dan tanggul penahan ombak di sekitar pantai (Bappeda, 2007). Namun demikian berubahnya iklim yang cepat dengan meningkatnya intensitas kejadian perubahan iklim, diperlukan perubahan program pembangunan yang telah disusun oleh pemerintah kota Semarang. Program-program pembangunan tersebut harus dapat mengurangi resiko terhadap masyarakat akibat perubahan iklim di masa depan. Oleh karena itu sangat penting menyusun program pembangunan dengan mempertimbangkan aspek perubahan iklim dalam merancang kebijakan program pembangunan dalam RPJM/P maupun dalam Renstra pemerintah kabupaten/kota.

3.2. GAMBARAN SEKILAS KOTA SEMARANG : PERTIMBANGAN KEBIJAKAN DAN PROGRAM PEMBANGUNAN

Kota Semarang adalah ibukota Provinsi Jawa Tengah dengan total luas administrasi sekitar 374 km². Batas administratifnya adalah Kabupaten Demak disebelah timur, Laut Jawa di sebelah utara, Kabupaten Kendal di sebelah barat dan Kabupaten Semarang di

sebelah selatan. Kota Semarang terbagi menjadi 16 kecamatan dan 177 kelurahan. Terletak di pantai utara Jawa Tengah dengan posisi 6.93° LS-7.13° LS dan 110.27° BT-110.50° BT. Topografi di daerah pesisir datar dengan ketinggian kurang dari 3,5 meter di atas permukaan laut. Sementara itu, di bagian selatan memiliki topografi dengan kemiringan antara 2% hingga 40% dengan ketinggian antara 90 hingga 200 meter di atas permukaan laut. Berdasarkan bentuk fisiografi pantai, Pelabuhan Tanjung Emas dan pelabuhan lain di kota Semarang terletak di dataran pantai terbuka, dengan gelombang tinggi yang kuat sehingga dapat lebih mudah mencapai daratan pantai. Akibat dari gelombang ini dapat menimbulkan bencana berupa banjir dan *rob* (banjir yang terkait dengan pasang naik), sehingga menyebabkan terganggunya kegiatan ekonomi penduduk. *Rob* atau banjir air laut akibat pasang naik yang merendam kelurahan di wilayah pesisir kota Semarang tidak mengenal musim, dapat terjadi pada musim kemarau maupun musim penghujan. *Rob* di wilayah pesisir sampai saat ini telah merendam kawasan tambak, rumah penduduk di kelurahan Bantarharjo dan Kemijen. Saat ini di dua kelurahan tersebut *rob* masih terus terjadi dan menggenangi rumah-rumah penduduk yang berada di pinggir pantai maupun daratan (lokasi agak jauh), sebagai akibat rembesan air laut. Dalam menghadapi *rob* berbagai upaya dilakukan oleh penduduk dan pemerintah baik yang bermukim di pinggir pantai maupun daratan. Penduduk yang mampu biasanya meninggikan lantai rumahnya 50-100 cm (lihat Cahyadi dkk 2011). Sedangkan penduduk yang kurang mampu mendapat bantuan dari pemerintah dan keluarga. Selain itu, untuk mengurangi resiko akibat *rob*, pemerintah kota meninggikan badan jalan sampai 50 cm, seperti yang terjadi di kelurahan Kemijen.

Berdasarkan analisis terhadap data iklim dengan periode yang panjang, ditemukan bahwa ada perubahan tren dan variabilitas iklim seperti peningkatan suhu, musim kemarau yang panjang dan curah

hujan yang tinggi. Curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan banjir besar dan rob di sekitar pantai, sementara kemarau panjang dapat mengakibatkan kekeringan, serta badai serta angin yang menyebabkan gelombang laut menjadi tinggi yang dapat mencapai 3-5 meter. Kondisi seperti di atas dapat dirasakan langsung oleh nelayan dan masyarakat di berbagai wilayah di Indonesia. Perubahan iklim yang terjadi saat ini dapat menimbulkan perubahan iklim (*salah mongso : jawa*) atau perubahan cuaca (iklim). Perubahan iklim atau perubahan cuaca tersebut saat ini semakin sering dialami oleh masyarakat di berbagai daerah di Indonesia. Sebagai contoh gagal panen yang dialami masyarakat petani di berbagai daerah dan sulitnya nelayan memperoleh ikan kemungkinan karena tidak menentunya iklim (cuaca). Masyarakat Indonesia, khususnya masyarakat kota Semarang telah mengalami fenomena perubahan iklim yang terjadi dalam beberapa tahun terakhir. Bukti yang dapat dirasakan seperti perubahan curah hujan musiman, yaitu terjadinya pergeseran permulaan musim dan perubahan frekuensi curah hujan ekstrim. Berdasarkan 14 model iklim global (GCMs), diindikasikan bahwa pada musim hujan curah hujan Kota Semarang (DJF) di masa depan mungkin sedikit lebih rendah dari keadaan saat ini terutama di pusat kota. Sebaliknya, musim kering (JJA) curah hujan akan meningkat. Namun, analisis iklim di masa depan mungkin perlu disempurnakan dengan menggunakan model iklim beresolusi tinggi seperti RCM. Penggunaan model global seperti GCM tidak akan mampu menangkap efek lokal. Analisis lebih lanjut pada cuaca ekstrim di bawah perubahan iklim juga harus dilakukan. Banyak penelitian telah menunjukkan bahwa pemanasan global akan mendatangkan kejadian lebih ekstrim.

3.3. RPJM/P DAERAH SEBAGAI BENTUK KEBIJAKAN PEMERINTAH DAERAH

Tumbangnya orde lama dan lahirnya orde baru (1966-1998) merupakan awal dimulainya sistem perencanaan pembangunan nasional. Peranan Badan Perencanaan Pembangunan nasional (Bappenas) sangat penting dan sentralistik, karena proses pembangunan nasional selalui dimulai dari lembaga ini. Perencanaan pembangunan pada masa orde baru bersifat sentralistik, karena kuatnya peranan pemerintah pusat. Hal tersebut dapat dimaklumi karena Indonesia baru mengalami kemerosotan ekonomi yang luar biasa pada saat orde lama yang mengakibatkan negara hampir mengalami kebangkrutan. Selain itu, perencanaan pembangunan pada masa orde baru cenderung kurang melibatkan partisipasi masyarakat sehingga aspirasi masyarakat tidak tertampung dalam program pembangunan, yang selanjutnya menghasilkan program pembangunan yang kurang memihak pada masyarakat. Secara umum perencanaan pembangunan dapat dikatakan sebagai bentuk persaingan mengembangkan kebijakan dan program pembangunan dalam kelembagaan negara. Hal tersebut karena dalam perencanaan pembangunan terdapat visi, misi, tujuan, prioritas program pembangunan dan sumber pembiayaan serta tersediannya sumber daya manusia. Oleh karena itu, pentingnya disusun proses atau mekanisme dan keterlibatan institusi dalam perencanaan pembangunan.

Pada masa orde baru, dalam perencanaan pembangunan, Bappenas memegang peranan dan kendali yang sangat sentral dalam perencanaan pembangunan di Indonesia. Penyusunan Rencana Pembangunan Lima Tahunan (Repelita), peranan Bappenas sangat besar karena ikut menentukan jenis proyek dan besaran anggaran pembiayaan setiap proyek yang akan dilaksanakan oleh pemerintah maupun pemerintah daerah apabila program tersebut menggunakan Anggaran Pembangunan dan Belanja Negara (APBN). Selain itu, Bappenas juga menentukan besaran nilai proyek pembangunan setiap Departemen, Lembaga Non Departemen maupun Pemerintah Daerah, bahkan menjadi jantungnya pembangunan ekonomi dan perencanaan pembangunan Indonesia.

Tumbangnya rezim orde baru pada tahun 1998 membuka lembaran baru dengan datangnya reformasi dan demokratisasi di dalam aspek kehidupan politik, ekonomi, dan budaya, termasuk dalam sistem perencanaan pembangunan nasional. Terpusatnya perencanaan pembangunan (ekonomi) yang selama ini berada di Bappenas, menyebabkan lembaga ini menjadi sangat otoritar, berperan sangat dominan dan menjadikan tidak sehat dalam penyusunan perencanaan pembangunan nasional. Oleh karena itu, sejak tumbangnya orde baru peranan dan otoritas Bappenas mulai dikurangi dan diserahkan kepada lembaga/kementerian yang sesuai dengan tugas dan fungsinya. Lahirnya UU No. 17 Tahun 2003 Tentang Keuangan Negara menjadikan penyusunan anggaran pembangunan dan pengelolaan keuangan negara di lakukan oleh Kementerian Keuangan. Peranan Bappenas hanya sebagai lembaga yang berperan sebagai tempat konsultasi dalam proses penyusunan perencanaan anggaran. Selanjutnya, untuk memperkuat kembali peranan Bappenas, khususnya dalam perencanaan pembangunan nasional, pemerintah bersama DPR melahirkan UU No. 25 Tahun 2004 Tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional yang menjadi pedoman dan landasan hukum perencanaan pembangunan nasional. Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional dalam UU No. 25 Tahun 2004, dinyatakan bahwa *'tugas pokok bangsa selanjutnya adalah menyempurnakan dan menjaga kemerdekaan itu serta mengisinya dengan pembangunan yang berkeadilan dan demokratis yang dilaksanakan secara bertahap dan berkesinambungan'*. Selanjutnya untuk menjamin agar supaya pembangunan berjalan efektif, efisien, dan berkelanjutan diperlukan perencanaan pembangunan yang bersifat nasional sehingga dapat disusun perencanaan pembangunan nasional yang dapat menjamin tercapainya tujuan pembangunan negara, maka diperlukan sistem perencanaan pembangunan nasional. Di dalam UU tersebut peran Bappenas cukup penting, yaitu sebagai "pemikir" dalam menyusun perencanaan pembangunan nasional. Bappenas dalam Undang-undang tersebut berperan dan bertugas untuk membantu menyusun dan menetapkan RPJP (Rencana Pembangunan Jangka Panjang). Selanjutnya rancangan RPJP dimusyawarahkan dengan berbagai institusi penyelenggara negara dengan mengikutkan partisipasi masyarakat melalui Musrenbang tingkat nasional. Untuk pelaksanaan hasil Musrenbang Nasional ditetapkan dengan UU No. 17 Tahun 2007 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang. Dengan

berpedoman pada RPJP tersebut selanjutnya ditetapkan Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM) sebagai penjabaran visi dan misi dan program presiden dan wakil presiden sebagaimana diatur dalam UU No. 25 Tahun 2004. Selanjutnya, Bappenas menyusun RKP (Rencana Kerja Pemerintah). RKP ini merupakan rencana kerja tahunan pemerintah sebagai landasan dan pedoman dalam penyusunan APBN (lihat Fuady 2012). Sementara itu untuk menyusun perencanaan pembangunan di daerah, pemerintah mengeluarkan PP No. 8 Tahun 2008 tentang Tahapan, Tata Cara Penyusunan, Pengendalian dan Evaluasi Perencanaan Pembangunan Daerah.

Lahirnya UU No. 22 Tahun 1999 tentang Pemerintahan Daerah dan UU no. 25 Tahun 1999 Tentang Perimbangan Keuangan antara Pemerintah Pusat dan Daerah yang selanjutnya direvisi dengan UU No. 32 Tahun 2004 dan UU No. 33 Tahun 2004 merupakan tonggak lahirnya desentralisasi atau otonomi daerah yang merupakan hasil dari proses perubahan politik di Indonesia. Dalam UU tersebut pada prinsipnya adalah memberi kewenangan dan keleluasaan untuk mengatur rumah tangga pemerintah kabupaten/kota dalam perencanaan pembangunan daerah sesuai dengan ketersediaan sumber daya dan memberikan pelayanan kepada masyarakat. Sebagaimana yang tertuang dalam UU No. 32 Tahun 2004, bahwa pemerintah kabupaten/ kota diberi keleluasaan dalam menyusun perencanaan pembangunan dengan melibatkan berbagai komponen masyarakat. Perencanaan pembangunan di kabupaten/kota biasanya tergantung visi dan misi, tujuan, ketersediaan sumberdaya dan kebijakan kepala daerahnya. Erman (2009, 2010) menyebutkan penyusunan visi dan misi, tujuan dan prioritas pembangunan baik pemerintah pusat (presiden/wakil presiden) dan kepala daerah/wakilnya pada umumnya disusun oleh tim ahli yang terdiri dari para pejabat pemerintahan (Bappenas/Bappeda), akademisi, konsultan pembangunan dan dibantu LSM. Hasil penyusunan visi, misi dan tujuan pembangunan selanjutnya menjadi Rencana Pembangunan Daerah dan akan menjadi landasan dalam perencanaan pembangunan daerah.

Kota Semarang sebagai salah satu kota di Indonesia memiliki perencanaan pembangunan sesuai dengan visi dan misi Kota Semarang yang tertuang dalam Perda No.12 Tahun 2011 tentang Rencana Pembangunan Jangka

Menengah Daerah (RPJMD) Kota Semarang 2010-2015. Dalam RPJMD Kota Semarang 2010 – 2015 penyusunannya harus memperhatikan kebijakan PP No. 5 Tahun 2010 Tentang RPJMN Tahun 2010-2014, Perda Provinsi Jawa Tengah No. 3 Tahun 2008 Tentang RPJP Provinsi Jawa Tengah 2005-2025 serta Perda No. 4 Tahun 2009 Tentang RPJM Daerah Provinsi Jawa Tengah. Selain itu untuk menyusun kebijakan dan program pembangunan daerah harus mengacu dan memperhatikan Perda Kota Semarang No. 9 Tahun 2007 Tentang tata Cara Penyusunan perencanaan Pembangunan Daerah dan Perda Kota Semarang No. 6 Tahun 2010 Tentang RPJPD Kota Semarang 2005-2025. RPJMD ini merupakan perencanaan pembangunan yang bersifat taktis yang penyusunannya dilakukan secara partisipatif dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan dan masyarakat secara berjenjang. Selanjutnya untuk pelaksanaan pembangunan setiap tahun Kota Semarang harus menyusun Rencana Kerja Pembangunan Daerah (RKPD) yang merupakan perencanaan pembangunan daerah untuk periode satu tahunan. RJPMD tersebut selanjutnya dipergunakan sebagai pedoman dalam penyusunan Rencana strategi Pembangunan bagi SKPD menyusun RKPD dan APBD yang disusun oleh Bappeda Kota /Kabupaten. Program yang berkaitan dengan perubahan iklim, bagaimana respon pemerintah kota Semarang memasukkan program tersebut dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah maupun Jangka Panjang serta mengalokasikan anggaran untuk program tersebut.

Penyusunan rencana program pembangunan dan kebijakan pemerintah maupun pemerintah daerah tentunya harus melalui proses penyusunan sesuai dengan Peraturan Pemerintah (PP) No. 8 Tahun 2008 Tentang Tahapan, Tata Cara Penyusunan, Pengendalian dan Evaluasi Perencanaan Pembangunan daerah. Penyusunan kebijakan dan perencanaan pembangunan dimaksudkan untuk memudahkan memberi masukan kepada pemerintah yang terlibat dalam pelaksanaan pembangunan. PP No. 8 tahun 2008, dalam Pasal 1 Ayat (2) *dinyatakan bahwa pembangunan daerah adalah pemanfaatan sumber daya yang dimiliki untuk peningkatan kesejahteraan rakyat yang nyata, baik dalam aspek pendapatan, kesempatan kerja, lapangan*

berusaha, akses dalam pengambilan kebijakan, berdaya saing, maupun peningkatan indeks pembangunan manusia. Sementara itu dalam ayat (3) menyatakan bahwa Perencanaan Pembangunan Daerah adalah suatu proses penyusunan tahapan-tahapan kegiatan yang melibatkan berbagai unsur pemangku kepentingan di dalamnya, guna pemanfaatan dan pengalokasian sumber daya yang ada dalam rangka meningkatkan kesejahteraan sosial dalam suatu lingkungan wilayah daerah dalam jangka waktu tertentu. Kemudian Pasal 3 menyatakan “ perencanaan pembangunan daerah dirumuskan secara transparan, responsif, efisien, efektif, akuntabel, partisipatif, terukur, berkeadilan dan berkelanjutan”. Selanjutnya pada Pasal 4 Ayat (1) dijelaskan bahwa Rencana Pembangunan meliputi (a) RJPD, (b) RPJMD dan (c) RKPD. Sementara Ayat (2) Rencana Pembangunan Daerah sebagaimana dimaksud dalam Ayat (1) disusun dengan tahapan (a) penyusunan rancangan awal; (b) pelaksanaan awal Musrenbang; (c) perutusan rancangan akhir dan (d) penetapan rencana. Untuk menetapkan rancangan pembangunan sesuai dengan Pasl 20 Ayat (1) dinyatakan bahwa “Musrenbang RKPD tingkat kabupaten/Kota dimulai dari Musrenbang tingkat desa/kelurahan yang selanjutnya pelaksanaan Musrenbang dilanjutkan ke jenjang Musrenbang Kabupaten/Kota , Propinsi dan selanjutnya disampaikan pada Musrenbang Nasional yang dikoordinasi oleh Bappenas.

Sesuai dengan PP di atas, penyusunan RPJM/P Daerah dan RKPD dilaksanakan dengan menjangkau informasi dari bawah (bottom-up), yang dimaksudkan untuk menyerap aspirasi masyarakat dan stakeholder lain melalui mekanisme Musrenbang (Musyawarah Perencanaan Pembangunan).

Musrenbang ditingkat desa/kelurahan pelaksanaannya dengan melibatkan tokoh masyarakat, perempuan, pemuda dan perangkat desa pemerintah daerah mengetahui keinginan dan aspirasi masyarakat

ditingkat bawah sebagai masukan para pengambil kebijakan di tingkat Kabupaten/Kota. Selanjutnya pemerintah Kabupaten/kota menyusun kebijakan dan program pembangunan yang dituangkan dalam RPJMD dan Renstra Daerah serta RKPD .

3.4. RESPON PEMERINTAH DAERAH MENGHADAPI PERUBAHAN IKLIM.

Dampak dari bencana perubahan iklim dapat mengakibatkan terjadinya perubahan perilaku baik individu, masyarakat maupun pemerintah daerah. Perubahan perilaku dalam menghadapi bencana kemarau atau banjir akibat perubahan iklim dapat berubah menjadi sebuah bentuk adaptasi. Adaptasi itu sendiri merupakan sebuah proses tindakan atas sebuah perubahan yang terjadi (Smit dkk, 1999) atau sebagai respon terhadap risiko bencana lingkungan dan kerentanan manusia (Smit dan Wandel, 2006). Inti dari adaptasi adalah sebuah proses menuju keadaan yang lebih baik pada kondisi yang terus berubah. Sehingga terjadinya perubahan iklim mendorong masyarakat dan pemerintah daerah melakukan penyesuaian dengan melakukan tindakan adaptasi.

Saat terjadinya bencana kekeringan atau banjir ada perbedaan tindakan adaptasi yang dilakukan individu dan masyarakat maupun pemerintah baik di pesisir dan di daratan. Pada saat terjadinya banjir, sebagian besar masyarakat di pesisir melakukan tindakan adaptasi dengan cara meninggikan lantai rumahnya 50- 100 cm dan membangun tanggul di depan rumahnya (lihat Cahyadi dkk 2011). Sedangkan di daratan, masyarakat melakukan tindakan adaptasi dengan membangun tanggul, meninggikan lantai dan pindah sementara ke lokasi yang tidak banjir atau mengungsi ke tempat saudara. Sementara itu, aksi adaptasi yang dilakukan masyarakatpesisir dalam memenuhi kebutuhan air bersih saat musim

kemarau dengan membeli air bersih, dan menghemat konsumsi air bersih, sementara pada musim penghujan pada umumnya masyarakat menampung air hujan untuk konsumsi rumah tangga. Sedangkan masyarakat yang tinggal di daratan (bukan pesisir), selain menggunakan air dari PDAM, sumur bor air tanah dalam (artesis), sebagian membeli dari pedagang air dan mengurangi konsumsi air untuk rumah tangga.

Bentuk adaptasi yang dilakukan pemerintah dapat dilihat dari strategi pemerintah dalam menghadapi perubahan iklim melalui program-program pembangunan yang tertuang melalui RPJM/P Daerah dan Renstra yang dirancang oleh Bappeda. Strategi pemerintah dalam menghadapi perubahan iklim diimplementasikan melalui program SKPD. Sebagai contoh bentuk respon pemerintah daerah dan masyarakat menghadapi dampak perubahan iklim antara lain kebijakan intensifikasi pertanian yang dilakukan pemerintah oleh masyarakat melalui pengembangan teknik pertanian dengan menanam jenis padi waktu panen yang lebih pendek dan menanam setahun menjadi dua kali serta memberikan hasil yang lebih baik. Bentuk lain adalah membuat tempat penampungan air hujan (tandon), melakukan uji gas buang kendaraan bermotor dan memperbanyak hutan kota untuk mengurangi penurunan kualitas udara.

Dalam konteks adaptasi, kapasitas adaptasi menjadi sangat penting karena merupakan modal untuk mengurangi kerentanan. Salah satu bentuk kapasitas adaptasi adalah adanya pemahaman tentang perubahan iklim. Pemahaman yang tepat akan menghasilkan tindakan adaptasi yang efektif. Harley dkk (2008) pemahaman, pengetahuan yang terkait merupakan bagian dalam adaptasi. Tindakan adaptasi yang tidak dapat mengurangi kerentanan disebut dengan tindakan adaptasi yang keliru atau *maladaptation* (Smit dkk, 1999). Pemahaman terhadap adaptasi ini berada pada berbagai tingkatan yaitu individu, masyarakat dan di tingkat pemerintah. Hasil penelitian Cahyadi dkk (2010) menunjukkan bahwa pemahaman masyarakat masih sangat

kurang terhadap perubahan iklim dan perubahan lingkungan. Sementara itu pemahaman di tingkat pemerintah masih sangat beragam tergantung pengetahuan, wawasan dan pemahaman masing-masing satuan perangkat kerja daerah.

Smit dan Wandel (2006) juga menyebutkan bahwa keberhasilan adaptasi akan sangat efektif jika dilakukan secara sinergis dengan kebijakan dan program pembangunan di berbagai level di setiap satuan kerja daerah. Ini berarti, kebijakan dan program pembangunan pemerintah yang dilaksanakan oleh SKPD memiliki peranan yang besar dalam membantu mengurangi kerentanan masyarakat akibat dampak perubahan iklim. Secara ideal, kebijakan dan program pembangunan yang dilakukan oleh pemerintah daerah sebaiknya terkait dengan adaptasi yang dilakukan oleh masyarakat dalam menghadapi bencana perubahan iklim. Apabila hal ini dapat dilakukan, maka akan menjadi kebijakan dan program yang mampu mengurangi kerentanan masyarakat akibat dampak perubahan iklim. Kebijakan dan program di atas, apabila dapat dituangkan dalam RPJM/P akan dapat merepresentasikan kepedulian dan pemahaman pemerintah kota Semarang dan satuan kerja pemerintah daerah dibawahnya terhadap perubahan iklim. Penegakan keterkaitan kebijakan dan program tersebut, akan lebih mudah apabila program pembangunan yang berkaitan dengan perubahan iklim dimasukkan dalam Renstra dan Rencana Kerja Pembangunan Daerah (RKPD) dan mengalokasikan anggaran dalam APBD.

Perubahan iklim, terutama perubahan musim hujan yang ekstrem dan kemarau panjang akan mempengaruhi terhadap pengelolaan sumberdaya air dan kualitas udara. Perubahan iklim, atau perubahan musim akan mempengaruhi siklus air dan variabilitas presipitasi yang semakin tinggi, yang akan berdampak semakin seringnya terjadi banjir. Kejadian banjir ini telah melanda kota-kota besar dunia maupun Indonesia yang wilayahnya sangat rentan terhadap banjir. Beberapa kota besar yang rentan terhadap banjir diantaranya kota Semarang, Jakarta dan Surabaya serta kota-kota di kawasan pinggir pantai di Pulau Sumatra dan Sulawesi. Kota-kota tersebut pada umumnya terletak di daerah aliran sungai atau terletak di pinggir pantai sehingga rentan terhadap banjir karena kenaikan muka air laut (rob).

Peningkatan kebutuhan air telah menyebabkan penggunaan air yang melebihi kemampuan alamnya sehingga telah menyebabkan adanya kekurangan dan disparitas yang tidak seimbang yang cukup besar antar wilayah belahan dunia dan kota-kota besar dunia dan Indonesia. Wilayah Amerika, Australia dan Oceania air tersedia dalam jumlah yang melimpah, melebihi kebutuhan penduduknya. Sementara, wilayah Afrika, sebagian Eropa dan wilayah Asia kebutuhan air sudah melebihi kapasitas dan ketersediaan sumberdaya air yang tersedia sehingga memerlukan kebijakan dan program dalam pengelolaan sumberdaya air yang dilakukan oleh pemerintah di negara-negara tersebut.

Kebijakan dan program yang berkaitan dengan perubahan iklim Kota Semarang tahun 2005 maupun 2010-2015 tidak secara langsung (eksplisit) dimasukkan dalam RPJM/P D dan Renstra serta RKPD maupun alokasi anggaran APBD yang disusun Bappeda. Tetapi ada beberapa program secara makro berkaitan dengan perubahan iklim, diantaranya program pembangunan lingkungan hidup, seperti penghijauan pada kawasan /wilayah longsor dan banjir, pembuatan hutan kota dan hutan lindung, dan pemetaan kawasan banjir. Adapun tidak dijelaskannya secara eksplisit program perubahan iklim, karena ada beberapa masalah yang dihadapi dalam penyusunan program pembangunan yang berkaitan dengan perubahan iklim. Masalah tersebut antara lain kurangnya integrasi dan koordinasi dalam manajemen pengelolaan dampak perubahan iklim; kurang alokasi anggaran dalam APBD : perencanaan tata ruang yang kurang efektif untuk mengurangi dampak perubahan iklim dan tidak ada lembaga formal yang menangani bencana lokal akibat perubahan iklim.

Program-program pembangunan yang tertuang dalam RPJMD dan Renstra dan RKPD Kota Semarang pada umumnya adalah program pembangunan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat seperti pendidikan, pembangunan infrastruktur, perhubungan (transportasi),

sumberdaya manusia dan ketenagakerjaan , UMKM, Kesehatan dan sebagainya. Meskipun belum memasukkan program perubahan iklim dalam RPJM/P D, Renstra, maupun RKPD, tetapi pemerintah Kota Semarang memiliki beberapa program-program spesifik untuk menghadapi dampak perubahan iklim dan menangani bencana alam di perkotaan. Program tersebut antara lain pembuatan tandon air untuk mengatasi kesulitan air bersih pada saat musim kemarau, pencemaran dan penurunan kualitas udara, banjir dan rob. Selain itu, terdapat program-program dalam rangka perbaikan lingkungan seperti pembuatan hutan kota dan penghijauan untuk daerah yang memiliki potensi longsor. Pemerintah Kota Semarang saat ini sedang menyusun Renstra 2010-2015, dan RKPD dan APBD tahun 2014. Dalam Renstra dan RKPD 2014 terdapat program yang responsif untuk menanggulangi dampak perubahan iklim, yaitu program yang secara cepat mampu mengatasi masalah yang dihadapi masyarakat akibat perubahan iklim (atau perubahan musim) antara lain pemasangan alat Early Warning System (EWS) untuk pengendalian banjir, pembuatan tandon air dan rehabilitasi lahan dan pengembangan hutan kota. Namun demikian belum sepenuhnya semua SKPD memahami bencana yang akan terjadi pada masyarakat akibat perubahan iklim. Hal tersebut karena pengelolaan perubahan iklim (adaptasi dan mitigasi) masih dianggap suatu konsep yang masih baru, tidak sepenuhnya dipahami oleh pemangku kepentingan di tingkat lokal (SKPD). Beberapa program pemerintah kota Semarang yang berkaitan dengan dampak perubahan iklim, penyusunannya mendapat para akademisi LSM, sektor swasta, dengan memberi masukan kegiatan yang dapat dimasukkan dalam program pembangunan untuk mengurangi dampak perubahan iklim. Selain itu, pemerintah daerah melakukan kerjasama dan bermitra dengan beberapa lembaga pemerinah dan swasta dan memperoleh bantuan anggaran dari APBN, APBD Provinsi dan bantuan dana dari negara asing.

Pemerintah kota Semarang sejak tahun 2005 telah memiliki kebijakan dan program yang berkaitan dengan perubahan iklim, meskipun tidak secara langsung tertuang dalam RPJPD 2005-2025. Program pembangunan tersebut pada umumnya dimasukkan atau disinergikan dengan program pembangunan daerah yang dilaksanakan oleh SKPD sesuai dengan tupoksi masing-masing. Program pembangunan dalam Renstra dan RKPD yang dilaksanakan SKPD dan dibiayai APBD pada umumnya berupa pembangunan fisik yang mendukung dampak perubahan iklim sebagaimana terlihat dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 1 :
Program Pembangunan Pemerintah Kota Semarang yang Berkaitan dengan Perubahan Iklim 2006-2008

Lembaga/SKPD	Program	Sumber Pendanaan
Dinas Pekerjaan Umum	Pengembangan sumber air minum dan peningkatan penyediaan air minum. Pembangunan dan peningkatan jaringan irigasi. Penyediaan dan pengelolaan sumber air baku untuk air minum.	APBD (2006-2007)
Bappedalda	Konervasi SDA dan Lingkungan Hidup. Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan.	APBD (2006 dan 2008)
Dinas Pekerjaan Umum, Dinas Tata Kota dan Kementerian PU.	Pembangunan Polder Pengendali Banjir dan Rob. Proyek Normalisasi Sungai dan pengendalian banjir.	APBD, APBN dan bantuan Pemerintah Belanda tahun 2009.

Sumber : Bappeda Kota Semarang 2010

Program-program di atas berdasarkan informasi dan hasil diskusi dengan nara sumber merupakan program yang disinergikan dalam program pembangunan yang dibiayai APBD tahun 2005-2008 Kota Semarang. Program pembangunan tersebut berdasarkan pandangan penulis dan nara sumber dari perguruan tinggi (UNDIP, UNNES) merupakan upaya untuk memasukkan program pembangunan yang berkaitan dengan perubahan iklim dalam Rentra dan RKPD yang dilaksanakan oleh setiap SKPD. Sementara itu, program pengendalian pencemaran dan penurunan kualitas udara baru dilaksanakan sejak tahun 2010 adalah uji emisi gas buang kendaraan bermotor, terutama jenis kendaraan bus antar kota, dan truk angkutan berat, dilakukan oleh Dinas Perhubungan. Selain itu juga dilakukan pemasangan alat pemantau pencemaran udara yang diakibatkan oleh polutan yang keluar dari kawasan industri Tanjung Emas dilakukan oleh Badan Lingkungan Hidup (BLH). Ini penting sebagai upaya yang dilakukan oleh pemerintah untuk mengendalikan pencemaran udara yang keluar dari kawasan industri tersebut. Apabila pencemaran dan penurunan kualitas udara tidak dikendalikan dalam jangka pendek maupun panjang diperkirakan berdampak menimbulkan berbagai penyakit yang akan diderita penduduk. Selain itu, pemerintah kota Semarang dalam rangka mengurangi penurunan kualitas udara memiliki program pembangunan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dan Hutan Kota (HT) di beberapa wilayah diantaranya wilayah Tembalang. Tujuan pembangunan RTH dan Hutan Kota untuk jangka panjang diharapkan dapat menyerap polutan udara CO₂ yang berasal dari asap kendaraan bermotor maupun dari industri agar supaya dapat mengurangi pencemaran udara di perkotaan.

Selanjutnya pada tahun 2010 ISET dibawah *Asian Cities Climate Change Resilience Network* (ACCCRN) dengan dukungan Yayasan Rockefeller, berkoordinasi dengan Mercy Corp, URDI dan CCROM serta SEAP IPB melakukan kajian terhadap kerentanan dan adaptasi

perubahan iklim bersama dengan pemerintah kota Semarang, dalam hal ini Badan Lingkungan Hidup (BLH) di Kota Semarang. Selain kota Semarang program yang sama dilaksanakan di kota Bandar Lampung. Program kajian tersebut dilaksanakan melalui Nota kesepahaman yang ditandatangani Walikota Semarang pada tahun 2009. Kajian tersebut bertujuan (i) untuk menilai variabilitas iklim saat ini dan masa depan di Kota Semarang, (ii) untuk mengkaji kerentanan dan kapasitas adaptasi serta risiko iklim saat ini dan masa depan di tingkat Kelurahan, (iii) untuk mengidentifikasi dampak langsung dan tidak langsung dari risiko iklim saat ini dan di masa depan pada tingkat Kelurahan, (iv) untuk mengidentifikasi daerah yang paling rentan dan kelompok-kelompok sosial, dan dimensi kerentanan, termasuk kapasitas adaptasi masyarakat terhadap dampak perubahan iklim, (v) untuk mengidentifikasi kelembagaan dan isu-isu pemerintahan yang dapat mempengaruhi ketahanan kota terhadap risiko iklim saat ini dan masa depan, dan (vi) untuk membangun rekomendasi awal bagi Kota Semarang untuk meningkatkan ketahanan kota terhadap risiko perubahan iklim saat ini dan masa depan. Program yang berkaitan dengan perubahan iklim yang dibiayai negara donor berupa proyek percontohan di bawah ACCRN terdiri dari : a. Model Pengaturan Tanah di Kecamatan Sukorejo yang dilaksanakan oleh Universitas negeri Semarang; b. Program Keuangan Mikro dan Dana Bergulir untuk meningkatkan dan memperbaiki sanitasi di Kecamatan Kemijen dilaksanakan oleh Perdika (LSM); c. Adaptasi Masyarakat Pesisir sebagai Ketahanan Masyarakat Mengatasi Perubahan Iklim di Kecamatan Tugurejo dilaksanakan oleh Yayasan Bintari dan d. Program Adaptasi untuk Menanggulangi Perubahan Iklim (longsor dan topan) di Kecamatan Tandang.

Implementasi dari program percontohan dengan bantuan dana dari negara donor di atas, selanjutnya Bappeda menyusun Renstra dan RKPD dan menyusun anggaran program pembangunan yang memiliki

keterkaitan dengan perubahan iklim. Renstra dan RKPD tersebut dilaksanakan SKPD tertentu sesuai dengan kapasitasnya dan memiliki sumberdaya manusia yang siap melaksanakan program tersebut. Adapun program yang dilaksanakan pemerintah kota Semarang sejak tahun 2009 berdasarkan berbagai masukan dari stakeholder antara lain terlihat dalam tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2 :
Program Pembangunan Sektorial Pemerintah Kota Semarang dalam Renstra 2010-2014 di bawah ACCRN.

Lembaga/SKPD	Program	Sumber Pendanaan
Badan Lingkungan Hidup, CCROM, Mercy Corps, SEAP IPB.	Sudi Kerentanan dan Adaptasi Perubahan Iklim	Bantuan Donor (2009)
BLH (Badan Lingkungan Hidup) dan Bappeda	Studi City Resilience Strategy. Strategi Rencana Aksi setiap SKPD (belum terlaksana semua). Penanaman akar wangi dan pembuatan biopori.	APBD dan donor (2010)
BLH	Pilot project Ketersediaan air - Rain Harvesting. Tingkat Rumah Tangga-Kel Wonosari. Tingkat Komunitas-Kel Tandang. Pemantauan kualitas udara di beberapa lokasi jalan utama.	APBD (2012)
BPBD dan UNNES	Early Warning Sistem Banjir di Sungai Garang. Penanaman Mangrove di Desa Tambak Loro	APBD 2013

Sumber : Bappeda Kota Semarang 2013 Hasil wawancara dengan nara sumber)

Selain program-program tersebut di atas, Bappeda bekerja sama dengan beberapa perguruan tinggi menyusun program penguatan kemampuan adaptasi masyarakat dengan memberikan pelatihan dalam menghadapi ancaman bencana alam seperti yang dilakukan Universitas Negeri Semarang dengan Badan Penanggulangan Bencana Daerah (BPBD) Kota Semarang. Dalam menghadapi perubahan iklim, BPBD telah menyusun peta wilayah rawan bencana berupa wilayah yang diperkirakan mengalami kekeringan, kebakaran, banjir, dan rob. Pemetaan daerah rawan bencana tersebut bertujuan untuk memudahkan BPBD melakukan evakuasi terhadap korban kebakaran dan banjir, memberi bantuan air bersih kepada masyarakat yang mengalami kekurangan air bersih akibat kemarau panjang, dan tanah longsor. Untuk penyediaan air bersih ini BPBD bekerjasama dengan PDAM Tirta Mundial Semarang sebagai penyedia air bersih. Selanjutnya Bappeda bekerjasama dengan Pusat Studi Wilayah Perkotaan UNDIP melakukan studi dan kajian pemetaan wilayah yang berkaitan dengan penataan ruang wilayah Kota Semarang dalam menghadapi perubahan iklim. Hasil studi ini selanjutnya menjadi acuan penyusunan Perda No. 14 Tahun 2011 tentang RTRW Kota Semarang Tahun 2011-2031.

Implementasi program pembangunan yang berkaitan dengan perubahan iklim yang dituangkan dalam RPJMD, Renstra dan RKPD, selanjutnya disosialisasikan kepada seluruh pemangku kepentingan pemerintah kota Semarang, agar supaya setiap SKPD dapat memahami program pembangunan yang berkaitan dengan perubahan iklim. Apabila program tersebut mampu dipahami dan berhasil tentu memerlukan kerja keras seluruh pemangku kepentingan dan satuan kerja perangkat daerah kota Semarang. Program-program yang dilakukan oleh SKPD menurut nara sumber biasanya dimasukkan dalam program pembangunan yang “melekat” pada setiap SKPD. Pemahaman terhadap program pembangunan yang terkait dengan

perubahan iklim belum setiap SKPD memahami secara utuh, biasanya lebih pada perorangan yang menaruh perhatian terhadap perubahan iklim. Hal tersebut tercermin bahwa belum seluruh SKPD mampu menterjemahkan program-program yang memiliki keterkaitan dengan perubahan iklim yang tertuang dalam RPJMD maupun Renstra.

Hasil semiloka kerjasama PPK – LIPI dengan Universitas Negeri Semarang (UNNES) di Semarang menyimpulkan bahwa sebagian besar pejabat di SKPD di kota Semarang tidak terlalu memahami perubahan iklim dan dampak yang ditimbulkannya. Evaluasi yang dilakukan Yayasan Bintari memperlihatkan bahwa pemerintah daerah, dalam hal ini pejabat di SKPD sebagian besar kurang memahami tentang perubahan iklim. Namun demikian, setiap SKPD terdapat beberapa individu yang mengerti tentang perubahan iklim. Sebagian besar SKPD tidak tertarik, karena perubahan iklim tidak terkait dengan pekerjaan pokok dan tupoksi SKPD. Program yang memiliki keterkaitan dengan perubahan iklim belum begitu penting dimasukkan Dalam Renstra dan RKP, karena perubahan iklim sebagai hal yang sulit untuk dilihat dalam jangka pendek. Sementara itu, SKPD yang menyusun program perubahan iklim, karena memahami bahwa program tersebut sangat mendesak dimasukkan dalam Renstra untuk mengatasi berbagai bencana akibat perubahan iklim, seperti kerusakan lingkungan sebagai akibat banjir, longsor, kekeringan, puting beliung dan rob. Pentingnya dan perlunya pejabat SKPD memahami dampak perubahan iklim, karena kota Semarang sangat rentan dampak perubahan iklim. Untuk mengantisipasi dampak perubahan iklim yang terjadi di kota Semarang, Walikota menerbitkan Keputusan Walikota Semarang No. 557/59 Tahun 2011 Tentang Pembentukan Tim Pelaksana Ketahanan Jejaring Kota-kota Asia Untuk Ketahanan Perubahan Iklim Kota Semarang 2011-2013. Tim ini mempunyai tugas : (a). Mengawasi dan mengevaluasi kegiatan Implementasi Proyek Adaptasi Perubahan Iklim kota Semarang; (b). Menyusun

catatan dan proposal Proyek Prioritas Adaptasi Perubahan Iklim di Kota Semarang dan (c). Melaksanakan peningkatan kapasitas untuk proyek adaptasi iklim di Kota Semarang. Keanggotaan Tim bersifat individu yang terdiri para pakar dan pejabat beberapa SKPD yang peduli terhadap perubahan iklim. Pada tahun 2009 ketua Tim dipimpin oleh pejabat Badan Lingkungan Hidup (BLH) Kota Semarang. Selanjutnya berdasarkan SK Walikota, pimpinan tim dijabat oleh Ketua Bappeda Kota Semarang. Hal ini dimaksudkan untuk memudahkan koordinasi dalam penyusunan program dalam Renstra, RKPD dan alokasi anggaran yang terkait dengan program perubahan iklim. Tim Pelaksana Ketahanan Jejaring Kota-kota Asia Untuk Ketahanan Perubahan Iklim Kota Semarang 2011-2013 selanjutnya membantu dan memberi masukan rencana program yang dapat dilaksanakan kepada pemerintah daerah, terutama kepada Bappeda.

3.5. PENUTUP

RJP/M Daerah, Rencana Strategi Pembangunan, RKPD dan APBD merupakan kebijakan pembangunan daerah yang dipergunakan sebagai pedoman dalam menyusun program pembangunan. Program yang disusun dalam RJP/M merupakan program pembangunan yang bersifat rutin hasil dari Musrenbang pemerintah kota Semarang. Respon pemerintah kota Semarang terhadap program pembangunan perubahan iklim tersebut dalam RJP/ M dan Renstra serta RKPD belum secara eksplisit memasukkan program tentang perubahan iklim. Program-program yang dilakukan oleh SKPD tentang perubahan iklim biasanya dimasukkan dalam program pembangunan yang “melekat” pada setiap SKPD. Pemahaman terhadap program pembangunan yang terkait dengan perubahan iklim belum semua SKPD memahami secara utuh. Hal itu karena belum seluruh SKPD mampu menterjemahkan

program-program perubahan iklim yang tertuang dalam RPJMD maupun Renstra. Evaluasi yang dilakukan Yayasan Bintari memperlihatkan bahwa sebagian besar pejabat di SKPD kurang memahami tentang perubahan iklim. Program yang memiliki keterkaitan dengan perubahan iklim belum begitu penting dimasukkan Dalam Renstra dan RKPD, karena perubahan iklim sebagai hal yang sulit untuk dilihat dalam jangka pendek. Sementara itu, terdapat beberapa SKPD yang bersedia menyusun program perubahan iklim, karena memahami bahwa program itu sangat mendesak dimasukkan dalam RPJM D dan Renstra serta RKPD agar supaya dapat mengatasi berbagai bencana alam akibat perubahan iklim, seperti kerusakan lingkungan sebagai akibat banjir, longsor, kekeringan, puting beliung dan rob.

Adapun program pembangunan sebagai usaha untuk mengatasi perubahan iklim yang dilaksanakan beberapa SKPD Kota Semarang antara lain Studi Kerentanan dan Adaptasi Perubahan Iklim (BLH, Mercy Corp), Pilot project Ketersediaan air - Rain Harvesting, di Kel Wonosari dan Kel Tandang (BLH). Selain itu terdapat program Early Warning Sistem Banjir di Sungai Garang dan Penanaman Mangrove di Desa Tambak Loro yang dilakukan oleh BPBD dan UNNES.

Selanjutnya sejak tahun 2010 ISET dibawah *Asian Cities Climate Change Resilience Network* (ACCCRN) dengan dukungan Yayasan Rockefeller, berkoordinasi dengan Mercy Corp, URDI dan CCROM serta SEAP IPB melakukan kajian terhadap kerentanan dan adaptasi perubahan iklim bersama dengan pemerintah kota Semarang sebagai upaya untuk memberikan pemahaman kepada pejabat SKPD tentang pentingnya program perubahan iklim, karena Kota Semarang sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim. Selain itu hasil kajian tersebut dapat memberi masukan kepada pemerintah kota Semarang tentang program perubahan iklim menyusun kebijakan dalam

RPJP/M D, Renstra dan RKPD Kota Semarang. Untuk memperkuat
Untuk mengantisipasi dan memberi masukan berbagai program akibat
dampak perubahan iklim di kota Semarang, Walikota menerbitkan
Keputusan Walikota Semarang No. 557/59 Tahun 2011 Tentang
Pembentukan Tim Pelaksana Ketahanan Jejaring Kota-kota Asia
Untuk Ketahanan Perubahan Iklim Kota Semarang 2011-2013.

BAB IV

RESPON PEMERINTAH TERHADAP PERUBAHAN IKLIM DI KOTA SEMARANG:

Proses Pelembagaan dan Peranan *Stakeholders*

4.1. PENGANTAR

Kota Semarang merupakan salah satu kota di Indonesia yang sudah mempertimbangkan perubahan iklim sebagai salah satu pemicu kejadian ekstrim yang terjadi. Sebagai kawasan delta dengan struktur geologis yang rentan terhadap penurunan permukaan tanah, kemudian ditambah dengan aktifitas manusia menyebabkan Kota Semarang rentan terhadap risiko kenaikan muka air laut. Intensitas banjir rob yang sudah rutin terjadi sudah semakin meningkat intensitas dan luasannya. Kualitas air di daratan juga meningkat akibat terjadinya intrusi air laut. (ISET, 2010) menyebutkan bahwa perubahan siklus hidrologi di Kota Semarang sebagai bagian dari fenomena perubahan iklim mengakibatkan terjadinya peningkatan hujan di satu sisi dan memperpanjang musim kemarau di sisi lain.

Menghadapi perubahan yang tersebut, maka tindakan adaptasi penting untuk dilakukan untuk mengurangi kerentanan. Pemerintah merupakan salah satu komponen penting dalam melakukan tindakan adaptasi yang bersifat terencana (TERI, tt). Adaptasi yang terencana merupakan satu dari empat jenis tipologi adaptasi yang dikembangkan oleh TERI (tt). Jenis adaptasi lainnya adalah spontan, individual dan public. Jenis adaptasi yang spontan umumnya bersifat hanya berupa respon sesaat. Sebaliknya, respon yang terencana, lebih

mempertimbangkan upaya pengurangan risiko untuk jangka yang lebih panjang. Adaptasi yang terencana juga meliputi jangkauan manfaat yang lebih luas di kalangan masyarakat. Upaya adaptasi perlu dilakukan untuk meningkatkan ketahanan kota terhadap perubahan iklim.

Upaya adaptasi ditentukan oleh kapasitas adaptasi (Smit dan Wandel, 2006). Peningkatan kapasitas adaptasi di tingkat pemerintah Kota Semarang merupakan tahapan awal dalam penyusunan strategi adaptasi selanjutnya. Peningkatan kapasitas dilakukan melalui pendampingan yang dilakukan oleh Mercy Corps Rockefeller. Mercy Corps Rockefeller merupakan lembaga yang bekerja dalam program ketahanan kota di Asia dalam skema kegiatan Asian Cities Climate Change Resilience Network. Kota Semarang sudah menjadi bagian dari program ACCCRN bersamaan dengan 9 kota lainnya di Asia. Program ini bertujuan untuk mewujudkan kota yang tahan terhadap dampak perubahan iklim. Kegiatan yang dilakukan secara bertahap yaitu mulai dari pembentukan kelembagaan yang khusus bertugas untuk menyusun program-program adaptasi perubahan iklim, peningkatan kapasitas dan kajian kerentanan perubahan iklim.

Terdapat beberapa lembaga yang terlibat dalam kegiatan proses penyusunan strategi adaptasi perubahan iklim di tingkat Kota Semarang. Lembaga-lembaga tersebut terdiri dari Lembaga donor yaitu Mercy Corps Rockefeller, Lembaga Swadaya Masyarakat di tingkat lokal, lembaga penelitian dari universitas di Kota Semarang, dan juga pemerintah Kota Semarang yang terdiri dari sektor-sektor yang terkait. Banyaknya stakeholders yang terlibat di dalamnya membutuhkan adanya sebuah koordinasi yang kuat yang dapat menjaga synergy antar lembaga tersebut. Saat ini koordinasi berada di bawah tanggung jawab Bappeda Kota Semarang.

Tulisan ini bertujuan untuk memaparkan secara komprehensif bagaimana proses adaptasi yang dilakukan pemerintah kota terhadap dampak perubahan iklim. Proses dan peran lembaga-lembaga yang terkait akan menjadi penekanan dalam analisa. Tulisan ini merupakan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh tim peneliti perkotaan terkait dengan perubahan iklim dan adaptasinya di Kota Semarang. Penelitian dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap *stakeholders* yang terlibat di dalam proses upaya adaptasi perubahan iklim di Kota Semarang. Tulisan ini diharapkan dapat menjadi pembelajaran bagi penyusunan adaptasi perubahan iklim bagi daerah lainnya.

4.2. KONSEP PERENCANAAN KEBIJAKAN ADAPTASI

Adaptasi merupakan sebuah proses untuk mengurangi kerentanan. Banyak hal yang dapat dilakukan dalam rangka adaptasi perubahan iklim. Pada tingkat pemerintahan, kebijakan adaptasi yang dilakukan perlu berdasarkan sebuah kerangka yang kelas untuk memudahkan implementasi. Adaptasi perlu direncanakan dalam konsep yang komprehensif untuk menghindari terjadinya adaptasi yang keliru atau *mal-adaptation* dan sebaliknya agak terwujud keberlanjutan di masa mendatang. Lim dan Siegfried (2004) mengembangkan sebuah kerangka kebijakan adaptasi yang menekankan pada empat prinsip yaitu :

1. Adaptasi jangka pendek untuk mengatasi kejadian ekstrim dapat menjadi bagian dari adaptasi mengurangi kerentanan dalam rentang waktu jangka panjang.
2. Kebijakan adaptasi dan ukurannya dilihat dalam konteks pembangunan
3. Adaptasi perubahan iklim terjadi pada level yang bervariasi di dalam masyarakat, termasuk juga di tingkat lokal

pemerintahan. Kebijakan adaptasi melalui konsep ini menekankan pada kombinasi antara kebijakan adaptasi di tingkat nasional dan pendekatan pengurangan risiko di tingkat masyarakat.

4. Dalam kebijakan adaptasi, hal yang terpenting adalah adanya keterlibatan semua pihak secara bersama-sama. Hal ini disebabkan karena adaptasi merupakan sebuah proses jangka panjang.

Hal yang ditekankan dalam kerangka kebijakan adaptasi adalah adanya keterkaitan dan keterlibatan penuh di antara para stakeholders. Hal tersebut merupakan bagian dari peningkatan kapasitas adaptasi. Lim dan Siegfried (2004) selanjutnya menyebutkan bahwa peningkatan kapasitas adaptasi dilakukan melalui beberapa tahapan yaitu pertama, membuat batasan dan desain program adaptasi. Kedua, mengetahui kerentanan saat ini, ketiga, memperkirakan kerentanan di masa mendatang Keempat, memformulasikan strategi adaptasi dan terakhir melanjutkan proses adaptasinya. Dalam masing-masing tahapan tersebut, masing-masing memberikan kontribusi bagi peningkatan kapasitas adaptasi.

Lim dan Siegfried (2004) menekankan bahwa kerjasama antar stakeholder juga didasari atas pertimbangan adanya potensi dalam melakukan coping strategi terhadap dampak perubahan iklim. Masing-masing stakeholder memiliki pengalaman yang bisa berbeda satu dengan yang lain, sehingga dapat memberi masukan yang komprehensif dalam penyusunan kebijakan adaptasi. Masukan tersebut dapat bersifat bottom up dari kelompok masyarakat atau komunitas tertentu. Keterlibatan stakeholder juga dianggap sama dengan membuka peluang yang besar bagi model partisipasi masyarakat atau komunitas.

Tahapan dalam melakukan perencanaan adaptasi perubahan iklim juga dikemukakan oleh Mimura et al (2010). Mimura et al (2010) merupakan bagian dari *Committee on Approach to Climate Change Adaptation*, mengajukan 5 tahapan yang perlu dilakukan pada saat akan menyusun rencana adaptasi. Kelima tahapan tersebut yaitu :

1. Berbagi pengetahuan dan pendekatan adaptasi serta mempertimbangan tindakan yang sudah ada saat ini.
2. Memperkirakan risiko yang mungkin muncul akibat dampak perubahan iklim.
3. Mengajukan dialog, memutuskan rencana adaptasi, program dan tindakan adaptasi.
4. Memulai dengan inisiatif yang paling memungkinkan.
5. Mengkonsolidasikan perkiraan risiko dan tindakan adaptasi yang dilakukan monitoring dan pengetahuan yang mutakhir.

Pada dasarnya kelima tahapan yang diajukan Mimura et al (2010) tidak jauh berbeda dengan konsep perencanaan adaptasi oleh Lim dan Siegfried (2004). Tahapan awal dilakukan dengan membatasi adaptasi yang akan disusun, dimana dapat dilakukan dengan mempertimbangkan tindakan yang sudah ada saat ini. Pertimbangannya adalah disesuaikan dengan risiko dan kapasitas yang dimiliki. Namun, yang jelas terlihat pada konsep yang dikembangkan oleh Lim dan Siegfried (2004) adalah penekanan pada keterkaitan dan keterlibatan penuh dari masing-masing stakeholder dalam perencanaan adaptasi. Sementara itu, Mimura et al (2010) melihatnya dalam konteks pentingnya dialog untuk memutuskan rencana adaptasi, program serta tindakan adaptasi. Pemisahan jenis adaptasi menjadi adaptasi jangka pendek dan jangka panjang dalam konteks yang diajukan Lim dan Siegfried (2004) tidak jauh beda dengan apa yang disebut mempertimbangkan tindakan yang mengarah pada upaya pengurangan kerentanan yang dilakukan saat ini. Namun, identifikasi

jenis atau tipologi adaptasi dapat lebih memudahkan dalam mempertimbangkan cakupan dampak pengurangan kerentanan.

4.3. KAPASITAS ADAPTASI : KOTA SEMARANG MENJADI BAGIAN DARI ACCCRN

Keberhasilan adaptasi perubahan iklim dapat terwujud jika didukung oleh kapasitas adaptasi. Kapasitas adaptasi di tingkat pemerintah salah satunya dapat dilihat dari pemahaman mereka terhadap perubahan iklim dan dampaknya. Sebelum adanya isu perubahan iklim, Kota Semarang pada dasarnya sudah merupakan wilayah yang rentan terhadap isu-isu yang terkait dengan banjir dan rob, tanah longsor, abrasi maupun masalah ketersediaan air bersih. Namun, berbagai kejadian tersebut sudah dirasakan semakin meningkat intensitas dan juga skala kejadiannya. Sehingga, level pemahaman mereka juga perlu ditingkatkan. Implikasi dari pemahaman terhadap perubahan iklim akan tercermin dari program-program yang diterapkan di masing-masing sektor.

Upaya melakukan peningkatan kapasitas adaptasi merupakan sebuah proses yang perlu dilakukan secara terstruktur dan terus menerus. Kegiatan peningkatan kapasitas di lingkungan pemerintah Kota Semarang dilakukan melalui pendampingan dari Mercy Corps Rockefeller. Pendampingan dari mercy Corps Rockefeller diperoleh karena Kota Semarang menjadi salah satu kota yang menjadi lokasi proyek penyusunan program ketahanan kota di Asia. Masuknya Kota Semarang ke dalam jaringan tersebut dilakukan melalui seleksi yang dilakukan oleh team ACCCRN. Kota Semarang dipertimbangkan karena merupakan kota yang berada di pesisir dan rentan terhadap dampak perubahan iklim.

Terdapat beberapa tahapan yang dilakukan dalam upaya melakukan adaptasi perubahan iklim di tingkat pemerintah kota. Pertama adalah menyusun team atau kelompok kerja yang bertanggung jawab untuk mengawal program ini hingga ke tahap implementasi. Kelompok kerja ini terdiri dari berbagai komponen yaitu masing-masing SKPD yang terkait dengan isu perubahan iklim, perguruan tinggi (Universitas Diponegoro, Universitas Negeri Semarang, Universitas Katolik Soegijopranoto), maupun LSM lokal yaitu LSM Bintari. LSM Bintari merupakan LSM lokal yang selama ini sudah terlibat dalam berbagai kegiatan pelestarian lingkungan dan melakukan pendampingan masyarakat beberapa wilayah di Kota Semarang. LSM lainnya yang juga terlibat adalah URDI yang merupakan LSM nasional yang memiliki focus kerja di bidang perkotaan.

Proses awal masuknya Kota Semarang ke dalam jaringan ACCCRN dimulai ketika adanya kesempatan untuk mengajukan proposal ke ACCCRN. Mercy Corps Rockefeller sebagai LSM Internasional dan penyalur dana kegiatan, pada tahun 2009 menawarkan kepada pemerintah kota untuk diberikan pendampingan untuk proses tersebut. Tawaran tersebut diterima karena pemerintah Kota Semarang memang sudah memiliki beberapa kegiatan yang terkait dengan konservasi lingkungan. Pada saat itu Pemerintah Kota Semarang harus melengkapi beberapa dokumen yang diperlukan. Setelah dilakukan seleksi bersamaan dengan kota-kota lain di Indonesia, kemudian di Indonesia terpilih dua kota yaitu Kota Semarang dan Kota Bandar Lampung.

Pada awal mulai kegiatan bersama dengan Mercy Corps Rockefeller, dilakukan kajian terhadap stakeholder di lingkungan pemerintah kota. Kajian itu dimaksudkan untuk mengetahui kondisi staff pemerintah, infrastruktur yang mendukung, serta kegiatan-kegiatan terkait dengan lingkungan yang sudah dilakukan selama ini. Hal ini disebabkan

karena dalam melukan tindakan respon untuk mengurangi kemiskinan, tidak mutlak membutuhkan program yang baru. Hal yang terpenting adalah mengoptimalkan program yang sudah ada untuk dapat dijadikan sebagai kapasitas dalam beradaptasi.

Satuan kerja pemerintah daerah yang pertama kali memiliki tanggung jawab bekerjasama dengan Mercy Corps Rockefeller adalah Badan Lingkungan Hidup Kota Semarang. Hal ini disebabkan, isu yang menjadi perhatian adalah isu lingkungan yang selama ini sudah banyak dilakukan di bawah tugas SKPD BLH. Dalam tahun pertama, kegiatan yang banyak dilakukan berupa kegiatan FGD dan penyiapan kajian kerentanan untuk Kota Semarang. Pada awal-awal tahun ini, hal yang dilakukan adalah melakukan identifikasi pihak-pihak yang akan terlibat dalam proyek lima tahun.

Lembaga Swadaya Masyarakat (LSM) lokal yang kemudian dilibatkan adalah Yayasan Bintari. Yayasan Bintari sudah memiliki pengalaman yang panjang dalam menangani berbagai masalah lingkungan di Kota Semarang, khususnya di kawasan pesisir utara Kota Semarang. Pada taun 2008, Yayasan Bintari sudah melakukan identifikasi permasalahan kawasan pesisir dan sudah mulai ada fenomena yang dianggap sebagai dampak perubahan iklim. Salah satunya adalah fenomena tenggelamnya Pulau Tirang yang sudah mulai terjadi pada sekitar tahun 2000. Yayasan Bintai kemudian melakukan pendampingan kepada masyarakat untuk melakukan pembibitan mangrove yaitu tahun 2008/2009. Penanaman mangrove menjadi salah satu solusi untuk mengatasi masalah air laut yang semakin naik di pesisir utara tersebut.

Program penanaman mangrove juga dilakukan oleh pemerintah kota, namun seringkali mengalami kegagalan karena adanya kendala dalam masa waktu penanaman. Penanaman mangrove harus dilakukan pada

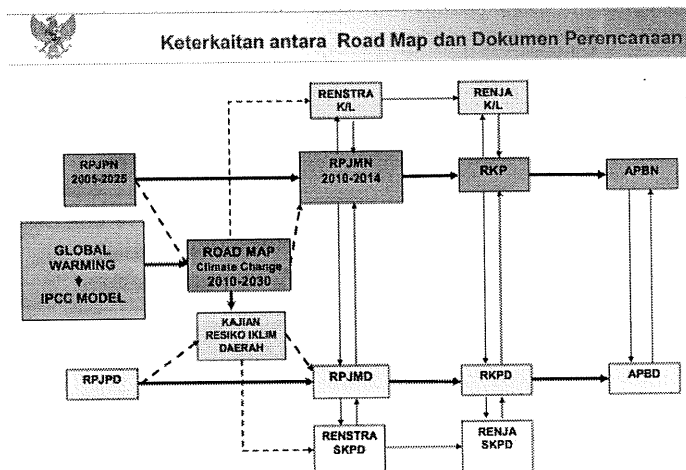
saat-saat tertentu. Karena masih ada pengaruh gelombang kuat dari arah Laut Jawa. Namun, jika penanaman dilakukan melalui sistem penganggaran yang tidak sesuai dengan keadaan alam, maka peluang kegagalan menjadi lebih besar. Sehingga perlu disiasi dengan startegi lain agar bibit mangrove tetap dapat tumbuh, tidak hancur terkena ombak. Saat ini ombak dirasakan semakin besar.

Tahapan kegiatan khusus yang terkait dengan adaptasi perubahan iklim dilakukan dengan melakukan Focus Group Discussion (FGD) diantara stakeholder terkait. Kegiatan FGD ini diselenggarakan oleh kelompok kerja perubahan iklim di bawah koordinasi Bappeda Kota Semarang. FGD ini juga dimaksudkan untuk mengkaji program-program rutin yang sudah ada di masing-masing SKPD sudah merupakan kegiatan yang mengarah pada pengurangan risiko dampak perubahan iklim. Atau, sebaliknya, masih perlunya program khusus yang mengarah pada upaya adaptasi perubahan iklim.

Hal yang terpenting lainnya adalah menggabungkan program adaptasi ke dalam perencanaan pembangunan. Dampak perubahan iklim adalah pada pembangunan, sehingga upaya mengurangi risiko juga melalui program pembangunan (OECD, 2012). Walaupun perubahan iklim merupakan sebuah proses jangka panjang dan mungkin dampak yang terasa belum dalam skala yang luas, namun akan sangat menguntungkan jika mulai dari saat ini perubahan iklim sudah menjadi pertimbangan dalam perencanaan pembangunan. Biaya yang akan dikeluarkan akan lebih efisien saat daripada menunggu sampai dampak yang buruk terjadi. Pernyataan yang disebutkan dalam OECD (2012) sejalan dengan perencanaan pembangunan tahap 3 dan 4 dari Mimura et al (2010) dimana dialog terjadi untuk mengkaji program yang mungkin dapat dilakukan.

Indonesia sudah menyadari bahwa dampak dari perubahan iklim dapat mengganggu capaian dan target pembangunan. Bappenas (2011) menyebutkan dengan jelas bahwa dampak perubahan iklim dapat mengganggu upaya-upaya pemerintah dalam program pengentasan kemiskinan dan pencapaian MDGs. Oleh karena itu, pemerintah menyusun kebijakan adaptasi dan menterjemahkannya melalui program-program sektoral. Karena menyangkut berbagai sektor pembangunan maka disusun roadmap perubahan iklim oleh Bappenas tahun 2009. Roadmap ini dimaksudkan untuk mengetahui dengan jelas tugas dan tanggung jawab masing-masing sektor dalam mengurangi dampak negative perubahan iklim. Kemudian, roadmap perubahan iklim ini dintegrasikan ke dalam rencana pembangunan yang tertuang di dalam RPJMN.

Skema 3 :
Keterkaitan Antara Roadmap dan Dokumen Perencanaan



Sumber : Bappenas, 2009

Dalam bagan diatas, jelas terlihat bagaimana alur penyusunan program pembangunan yang mempertimbangkan perubahan iklim. Sekilas, terlihat arah koordinasinya adalah top down. Pemerintah pusat mengarahkan daerah dalam menyusun kebijakan adaptasi perubahan iklim melalui kajian risiko di tingkat lokal. Pemerintah Indonesia pun menyusun roadmap perubahan iklim berdasarkan hasil terjemahan dari model-model yang dikembangkan oleh kelompok IPCC. Untuk itulah dibentuk IPCC Indonesia pada tahun 2011.

Namun, hingga saat ini, belum semua pemerintah daerah dapat menterjemahkan apa yang diarahkan oleh pemerintah pusat dengan jelas. Selain disebabkan karena faktor pemahaman perubahan iklim, ada satu faktor yang juga menentukan yaitu orientasi pengambil keputusan. Ada dua jenis orientasi yang dikemukakan oleh Falzon et al (tt). Orientasi tersebut yaitu orientasi pada risiko sehingga mereka berupaya untuk mengurangi risiko, dan orientasi kedua adalah pada perhitungan untung dan rugi dalam melakukan perencanaan sebuah kebijakan dan program. Selain itu, permasalahan yang juga selalu muncul adalah masalah minimnya koordinasi dan integrasi program antar sektor. Jika koordinasi dan integrasi dapat diwujudkan maka dapat mengoptimalkan pemanfaatan alokasi anggaran pembangunan.

Sebaliknya, dengan adanya sistem desentralisasi juga memberikan keuntungan bagi munculnya inisiatif-inisiatif di tingkat daerah (Tylor, 2013) dalam menyusun kebijakan dan program adaptasi. Pemerintah daerah atau kota tidak lagi harus menunggu instruksi dari pemerintah pusat untuk melakukan sebuah respon terhadap sebuah kebutuhan tertentu. Seperti terjadi di Semarang, pemerintah daerah sudah melakukan respon terhadap perubahan iklim melalui program-program yang disusun beramaan dengan komponen lembaga masyarakat dan lembaga penelitian setempat.

Kajian strategi adaptasi di Kota Semarang tidak secara langsung merupakan turunan dari roadmap perubahan iklim yang dibuat Bappenas tahun 2009. Kajian kerentanan di tingkat lokal dapat dilakukan karena adanya dukungan pendanaan dan konsep dari lembaga donor dan juga dukungan dari stakekoholders lainnya. Kajian kerentanan yang dihasilkan bersama ini kemudian menjadi dasar pertimbangan dalam penyusunan program adaptasi perubahan iklim di masing-masing SKPD. Pemahaman pemangku kepentingan menjadi salah satu hal yang penting dalam menterjemahkan rencana pembangunan ke dalam program perubahan iklim dan sebaliknya.

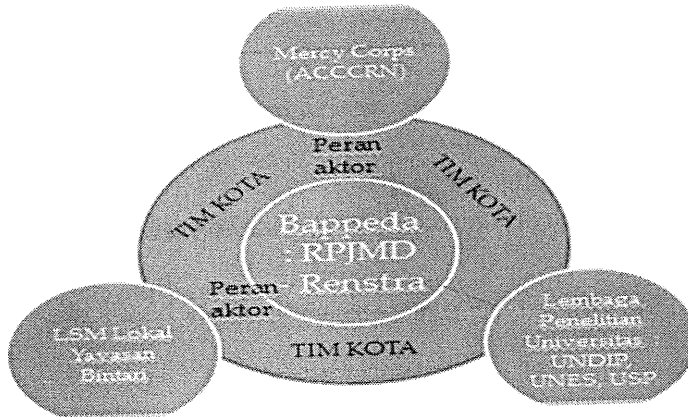
Dalam penelitian ini, tahapan dalam penyusunan kebijakan dan program adaptasi perubahan iklim di Kota Semarang, sejalan dengan apa yang dituliskan oleh Urwin dan Jordan (2008) yaitu menggunakan *interplay approach* yaitu kombinasi antara pendekatan top down dan bottom up. Pemerintah dan komponen masyarakat dalam hal ini diwakilkan oleh lembaga swadaya masyarakat bersama terlibat dalam proses penyusunan strategi adaptasi. Namun, hal tersebut tidak sama dengan pendekatan partisipatif yang sepenuhnya melibatkan masyarakat dalam penyusunan strategi adaptasi.

LSM lokal seperti Bintari merupakan LSM yang sudah lama bergerak di dalam pemberdayaan masyarakat dan bekerja untuk kelestarian lingkungan. Walaupun tidak sepenuhnya bebas nilai, namun dapat menggambarkan adanya perwakilan dalam memberikan pertimbangan dalam kajian kerentanan perubahan iklim. Sementara itu, pendekatan yang bersifat top down dapat dilihat dari adanya intervensi lembaga donor dan juga program pemerintah secara umum. Pemerintah pusat mengarahkan pada pemerintah daerah untuk mengimplementasikan adaptasi perubahan iklim yang disusun dalam skala nasional melalui roadmap perubahan iklim. Roadmap perubahan iklim itu bersifat

sektoral di tingkat nasional, sehingga perlu diterjemahkan lagi di masing-masing SKPD

Dalam kerangka pemikiran di atas tertulis adanya pemahaman staff pemerintahan dalam menyusun kebijakan adaptasi perubahan iklim. Hal ini identik dengan adanya unsur pentingnya melihat peranan aktor dalam mengambil keputusan. Sebuah kebijakan memang ditentukan oleh pengambil keputusan yang tidak lepas dari karakteristik individualnya. Hermans dan Thissen (2009) mengemukakan tentang bagaimana pentingnya analisis aktor dalam sebuah analisa kebijakan. Memahami sebuah kebijakan identik dengan memahami bagaimana aktor-aktor yang berada di belakangnya. Hal ini sama dengan memahami sebuah proses penyusunan kebijakan. Analisa aktor-aktor sebenarnya sama dengan maksud dari analisa stakeholders, namun secara spesifik sudah mengarah pada karakter individu. Mempertimbangkan hal ini, maka proses penyusunan kebijakan di Kota Semarang dapat digambarkan sebagai sebuah siklus yang terdiri dari beberapa stakeholders dan juga secara spesifik ada penempatan posisi beberapa orang yang diidentifikasi sebagai aktor dalam proses penyusunan kebijakan adaptasi perubahan iklim.

Skema 4 :
**Peranan Stakeholders dalam Penyusunan Kebijakan Adaptasi
Perubahan Iklim**



**4.4. PROSES PENYUSUNAN KEBIJAKAN DAN PROGRAM
ADAPTASI : KETELIBATAN STAKEHOLDERS DAN
PERANAN AKTOR**

Respon pemerintah Kota Semarang terhadap perubahan iklim tidak dapat dilepaskan dari keterlibatan Kota Semarang di dalam program besar ACCCRN. Kajian kerentanan yang dilakukan oleh ACCCRN pun sangat strategis yaitu pada masa awal penyusunan renstra Kota Semarang. Waktu yang hampir bersamaan tersebut menjadi momentum yang dapat dianggap sebagai sebuah kondisi yang kondusif untuk memasukkan aspek perubahan iklim ke dalam renstra tahun 2010-2015. Walaupun pada renstra tersebut tidak eksplisit langsung memaparkan program-program perubahan iklim secara

detail, namun dalam arahannya sudah ada unsur pertimbangan tersebut. Hal ini disebabkan karena masih belum siapnya semua komponen di dalam penyusunan kebijakan adaptasi perubahan iklim.

Proses awal masuknya Kota Semarang ke dalam jaringan ACCCRN dimulai ketika adanya seleksi kota-kota di Asia untuk menyusun Strategi Ketahanan Kota. ACCCRN itu sendiri merupakan sebuah program yang ditujukan untuk membantu kota-kota yang berada di Asia Selatan dan Asia Tenggara yang rentan terhadap dampak perubahan iklim. ACCCRN didanai oleh Yayasan Rockefeller pada tahun 2008. ACCCRN di masing-masing negara memiliki partner lokal. Untuk Indonesia, partner nya adalah Mercy Corps. Interaksi antara ACCCRN dengan Partner di masing-masing negara difasilitasi oleh The Institute for Social and Environmentak Transition (ISET). Untuk selanjutnya, lembaga partner di Indonesia ditulis dengan Mercy Corps Rockefeller.

Mercy Corps Rockefeller sebagai LSM Internasional dan penyalur dana kegiatan, pada tahun 2009 menawarkan kepada pemerintah kota untuk diberikan pendampingan untuk proses tersebut. Tawaran tersebut diterima karena pemerintah Kota Semarang memang sudah memiliki beberapa kegiatan yang terkait dengan konservasi lingkungan. Pada saat itu Pemerintah Kota Semarang harus melengkapi beberapa dokumen yang diperlukan. Setelah dilakukan seleksi bersamaan dengan kota-kota lain di Indonesia, kemudian di Indonesia terpilih dua kota yaitu Kota Semarang dan Kota Bandar Lampung.

Tahapan-tahapan kegiatan yang dilakukan di Kota Semarang dalam rangka penyusunan strategi ketahanan kota mengikuti tahapan yang sudah dikonsepsikan oleh ACCCRN. Tahapan yang dilakukan meliputi adalah melakukan city scooping and selection, engagement dan

implementation (ISET, 2011). City Scooping and selection merupakan tahapan pertama yaitu menseleksi kota-kota yang akan didampingi. Tahapan kedua, sudah mulai masuk pada tahap identifikasi dan menjalin kerjasama antar stakeholders yang terkait.

Upaya membangun kerjasama antar stakeholders dilakukan melalui proses Share Learning Dialog (SLD). Kajian itu dimaksudkan untuk mengetahui kondisi staff pemerintahan, infrastruktur yang mendukung, serta kegiatan-kegiatan yang sudah dilakukan selama ini yang bisa dikaitkan dengan upaya pengurangan risiko dampak perubahan iklim. Hal ini disebabkan karena dalam melakukan tindakan adaptasi, tidak mutlak melalui program yang baru. Hal yang terpenting adalah mengoptimalkan program yang sudah ada untuk dapat dijadikan sebagai kapasitas dalam beradaptasi selanjutnya. Setelah melakukan identifikasi melalui kegiatan SLD kemudian disusun rencana program untuk masing-masing sektor untuk masuk ke dalam tahap implementasi.

Dalam kegiatan SLD dilakukan diskusi membahas hasil kajian kerentanan yang sudah dilakukan di pertengahan tahun 2009. Hasil kajian kerentanan tersebut kemudian di cross check dengan pengetahuan yang mereka miliki tentang kondisi di masing-masing sektor. Melalui SLD, masing-masing pemangku kepentingan dapat mendiskusikan kerentanan Kota Semarang dengan data yang lebih akurat. Diskusi tentang kerentanan menjadi penting mengingat sebelum dilakukan SLD, telah dilakukan kajian kerentanan Kota Semarang, namun dalam beberapa hal tidak sesuai dengan keadaan di lapangan (ISET, 2011). Kajian kerentanan yang dilakukan oleh kelompok akademisi juga dianggap sangat sulit untuk diterjemahkan ke dalam rumusan di masing-masing SKPD. Sementara itu dalam dialog, semua pemangku kepentingan yang terkait hadir dalam berdiskusi dan dapat saling mengisi hal-hal yang masih dianggap tidak

sesuai. Sehingga hasil yang diperoleh tentang kerentanan dan kapasitas adaptasi untuk menyusun Strategi Ketahanan Kota menjadi lebih lengkap.

Jika dilihat dalam konteks perencanaan perubahan iklim sebagaimana dikemukakan oleh Lim dan Siegfried (2004) dan Mimura et al (2010), dimana peranan kerjasama antar stakeholder adalah syarat penting dalam penyusunan kebijakan adaptasi. Proses tersebut juga terjadi di Kota Semarang. Pada tahap awal program dilaksanakan, sudah tersusun lembaga-lembaga yang terlibat di dalam program adaptasi perubahan iklim.

Lembaga yang terlibat diantaranya, Mercy Corps sebagai partner dari Yayasan Rockefeller di Indonesia dan bertanggung jawab sebagai penyalur dana program kemudian untuk selanjutnya dalam tulisan ini disebut dengan Mercy Corps Rockefeller. LSM skala nasional yang terlibat adalah URDI. URDI merupakan LSM yang memiliki focus pada kajian perkotaan dan pada awal proyek di Kota Semarang bertanggung jawab pada kajian di tingkat pemerintah, yaitu memetakan kapasitas pemerintah kota. LSM lokal yang dilibatkan ada Yayasan Bintari dan Yayasan Perdikan pada awalnya. Namun pada akhirnya hanya Yayasan Bintari yang aktif hingga saat ini. Yayasan Bintari sudah melakukan kegiatan pelestarian lingkungan sejak tahun 1992 mulai dari kasus pencemaran limbah di sekitar Kelurahan Tugu. Kemudian pada tahun 2008 mulai melakukan pemetaan atau identifikasi masalah pesisir dan menemukan fenomena perubahan iklim. Yayasan Bintari juga sudah memiliki kerjasama dengan Bappeda dalam hal pelestarian lingkungan. Lembaga penelitian yang dilibatkan terdiri dari Lembaga Penelitian dari Universitas Diponegoro, Universitas Negeri Semarang dan Universitas Soegijapranata. Ketiga lembaga penelitian tersebut memiliki pengalaman tentang kerentanan Kota Semarang. Selain lembaga

penelitian, kemudian, ada berbagai stakeholder yang SKPD-SKPD di lingkungan Kota Semarang. Lembaga lainnya ada PDAM sebagai institusi penyedia air minum dilibatkan karena persoalan ketersediaan air menjadi isu yang penting dalam penyusunan program adaptasi perubahan iklim.

Untuk memudahkan dalam koordinasi antara lembaga donor dengan pemerintah kota dan untuk memfokuskan kegiatan maka dibentuk Tim Kota perubahan iklim pada tahun 2009. Tim Kota ini disahkan melalui SK walikota. Tim Kota terdiri dari komponen stakeholders yang disebutkan sebelumnya yaitu LSM lokal dan akademisi serta swasta. Penunjukkan staff dari SKPD terkait di dalam Tim Kota sifatnya adalah mewakili SKPD nya. Namun, sangat personal sifatnya, karena menyangkut kapasitas individual. Pada tahun 2009, Tim Kota dipimpin oleh staff dari BLH namun masih tetap di dalam koordinasi Bappeda. Tim Kota diharapkan menjadi kelompok penyusun program untuk dapat diimplementasikan di masing-masing SKPD.

Pada tahun 2010, kepemimpinan Tim Kota dialihkan ke Bappeda dengan pertimbangan untuk efisiensi manajemen khususnya dalam hal koordinasi dengan SKPD lainnya. Posisi Bappeda sangat strategis dalam penyusunan kebijakan dan program. Jika dilihat dari segi hirarki pemerintahan, SKPD akan lebih mudah menerima jika ada instruksi langsung dari Bappeda dibandingkan jika instruksi diberikan melalui institusi yang setara. Jangkauan dari Bappeda juga lebih luas dibandingkan jika pimpinan dipegang oleh badan yang berada di bawah Bappeda.

Tim Kota secara kebetulan terdiri dari kelompok orang yang memiliki kepedulian yang tinggi terhadap isu perubahan iklim. Kerjasama yang dilakukan antara Mercy Corps Rockefeller dengan Tim Kota berjalan dengan baik. Pendampingan yang diberikan oleh Mercy Corps pada

sejak awal mulai kegiatan telah dapat dikembangkan dengan baik oleh Tim Kota. Bahkan dapat mengiring kegiatan ini masuk ke dalam rencana strategis pembangunan yang sedang disusun pada tahun 2009. Hal ini tidak terlepas dari kapasitas Tim Kota dalam melakukan loby dengan pimpinan Pemerintahan Kota Semarang.

Namun, tetap perlu digaribawahi bahwa tidak semua orang yang terlibat Tim Kota memiliki kapasitas yang sama. Ada beberapa orang yang memiliki kemampuan dan kapasitas lebih tinggi dibandingkan yang lainnya. Sehingga beberapa orang ini dapat berperan dalam kancah pertemuan nasional maupun internasional. Hal ini semakin meningkatkan kapasitas mereka dalam menyusun program adaptasi perubahan iklim. Bahkan ada beberapa diantaranya yang sudah mampu menyusun proposal kegiatan secara mandiri. Peranan lembaga lain adalah sebagai mitra yang bekerja bersama.

Namun, masih ada beberapa temuan yang memperlihatkan bagaimana SKPD tidak mampu menterjemahkan arahan dari Tim Kota melalui Bappeda untuk menjalankan kegiatan adaptasi perubahan iklim. Hal ini disebabkan karena keterbatasan pemahaman tersebut. Masih ada yang berpandangan bahwa perubahan iklim itu masih belum menjadi prioritas program SKPD. Mereka masih menganggap bahwa yang perlu ditangani adalah permasalahan bencana. Jumlah kejadian dan korban sangat jelas diketahui. Sementara itu perubahan iklim terjadi dalam skala jangka panjang dan mereka harus familiar dengan scenario yang disusun.

Beberapa SKPD ada yang menyatakan bahwa jika mereka memasukkan isu perubahan iklim maka akan menambah beban anggaran dan sumber daya manusia pada program rutin yang sudah ada selama ini. Jika dikaitkan dengan konsep yang dikembangkan oleh Lim dan Siegfried (22004), maka proses penyusunan program

belum maksimal. Sebagian belum paham bahwa program adaptasi tidak selalu identik dengan program baru dan anggaran khusus. Lim dan Siegfried (2004) menekankan bahwa program yang sudah ada seharusnya dapat dijadikan sebagai potensi pengembangan selanjutnya. Program yang ada saat ini bisa dikaji sebagai sebuah bentuk adaptasi yang bersifat jangka pendek dan ketika memasukkan unsur perubahan iklim, dapat dikembangkan menjadi sebuah program jangka panjang.

Salah satu SKPD belum dapat menerapkan program adaptasi perubahan iklim karena masih mengharapkan adanya skenario dampak perubahan iklim yang lebih komprehensif. Sehingga diketahui sejauh mana aspek urgensinya. Skenario tersebut juga penting sebagai pertimbangan bagaimana bentuk program yang harus dikembangkan. Dalam skenario tersebut, bisa memasukkan unsur penganggaran dan potensi dampak yang dapat dirasakan oleh masyarakat.

Masalah pemahaman di lingkungan SKPD menjadi salah satu tantangan Tim Kota untuk mendorong kegiatan adaptasi dapat diterapkan di seluruh SKPD secara mandiri. Selain tantangan tersebut, ada persoalan terkait status keanggotaan Tim Kota. Sebagai perwakilan dari SKPD, staff yang tergabung di dalam Tim Kota sewaktu-waktu dapat mengalami mutasi jabatan. Pada saat dimutasi, status keanggotaan di dalam Tim Kota juga akan terpengaruh. Perwakilan dari SKPD tersebut harus digantikan oleh orang lain. Hingga penelitian dilakukan pada bulan april 2013, ada salah satu anggota Tim Kota yang sudah dipindahtugaskan ke SKPD lain. Sehingga pada saat berbagai pertemuan dilaksanakan, staff tersebut tidak lagi dilibatkan karena undangan yang dikirimkan ditujukan pada instansi yang diwakilkan. Padahal pada tahun 2014, pendampingan dari Mercy Corps Rockefeller akan berakhir. Diharapkan Kota Semarang sudah

dapat menjalankan program adaptasi secara mandiri baik pendanaan maupun sumber daya manusia.

Berdasarkan pada komitmen yang kuat diantara individu yang tergabung dalam Tim Kota, kemudian muncul inisiatif untuk membentuk Tim Kota yang baru yang keanggotaannya didasari oleh keterwakilan individu-individu yang sejak awal tergabung dalam Tim Kota. LSM lokal juga terlibat dalam penyusunan konsep Tim Kota baru. Tahun 2013 tim yang baru sedang di proses pengesahannya. Tim ini bentuk lembaganya adalah lembaga non pemerintah atau independen. Lembaga ini diharapkan dapat mengawal program yang sudah ada terus berlanjut dan dikembangkan pasca berakhirnya pendampingan dari Mercy Corps Rockefeller. Namun, kepengurusannya masih belum tetap karena yang diharapkan menjadi pimpinan Tim Kota yang baru adalah juga merupakan pimpinan Tim Kota perubahan iklim.

BAB V

PEMANENAN AIR HUJAN (*RAIN WATER HARVESTING*):

Upaya Adaptasi Perubahan Iklim Di Kota Semarang

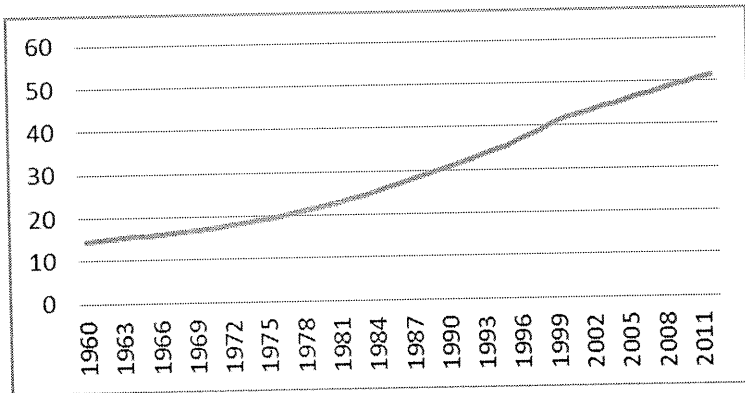
5.1. PENGANTAR

Perkembangan jumlah penduduk perkotaan memperlihatkan kenaikan yang cukup signifikan. Data pada tahun 1990 menunjukkan jumlah penduduk yang tinggal di daerah perkotaan masih kurang dari 40 persen. Data ini berubah dengan cepat pada dua dekade berikutnya, sekitar tahun 2010 terdapat lebih dari 50 persen penduduk tinggal di wilayah perkotaan. Dan diprediksi pada tahun 2030, kondisinya makin bertambah menjadi 6 dari 10 orang adalah penduduk kota, yang meningkat menjadi 7 dari 10 orang pada tahun 2050 (worldbank). Begitu juga dengan jumlah penduduk perkotaan di Indonesia yang menunjukkan peningkatan hampir tiga kali lipat dalam periode lima puluh tahun. Grafik di bawah ini memperlihatkan perkembangan perkembangan persentase penduduk perkotaan.

Perubahan jumlah penduduk secara langsung berdampak pada perubahan ekosistem perkotaan. Lahan menjadi terbagi untuk pemanfaatan pembangunan infrastruktur maupun wilayah permukiman, yang pada akhirnya mengurangi ruang terbuka hijau. Berkurangnya wilayah terbuka hijau berarti mengurangi wilayah resapan air. Kondisi ini, apabila dilihat dari kuantitas air, disatu sisi meningkatkan risiko banjir, namun disisi lain juga meningkatkan risiko berkurangnya ketersediaan air bersih untuk penduduk kota. Dari

sisi kualitas, kondisi perumahan yang makin padat juga berpengaruh pada kualitas air tanah yang masih tersedia, baik pencemaran dari limbah rumah tangga maupun dari industri yang masih berada di sekitar kota. Dengan pertumbuhan penduduk yang makin meningkat maka kesenjangan antara ketersediaan air bersih dan permintaan untuk memenuhi kebutuhan air makin lama makin meningkat.

Grafik 1 :
Persentase Penduduk Perkotaan di Indonesia (1960-2012)



Sumber: World Bank

Kondisi ini makin diperburuk dengan adanya perubahan iklim. Wilayah perkotaan yang kebanyakan berada di wilayah sekitar pesisir, merupakan wilayah yang rentan terutama terhadap bencana banjir maupun kenaikan muka air laut. Kerentanan makin tinggi mengingat konsentrasi penduduk dan infrastruktur yang berada di wilayah ini. Selain itu kerentanan juga terlihat pada makin berkurangnya kemampuan ekosistem kota menyediakan kebutuhan hidup penduduk kota seperti kebutuhan akan air bersih. Dalam dokumen *Indonesia Climate Change Sectoral Roadmap (ICCSR)* disebutkan bahwa identifikasi bahaya perubahan pada sektor air adalah berupa

penurunan ketersediaan air, banjir, kekeringan, tanah longsor dan intrusi air laut. (ICCSR, 2010)

Tulisan ini akan membahas bagaimana pemanenan air hujan (*Rain Water Harvesting- RWH*) sebagai salah satu upaya untuk adaptasi perubahan iklim. Tulisan ini akan dimulai dengan pemaparan pentingnya dilakukan pemanenan air hujan, kemudian dilanjutkan beberapa kasus penerapan pemanenan air hujan di beberapa lokasi. Selanjutnya proyek percontohan pemanenan air hujan di Kota Semarang akan dibahas. Tulisan ini diakhiri dengan tantangan pengembangan pemanenan air hujan untuk daerah perkotaan pada umumnya dan Kota Semarang pada khususnya.

5.2. MENGAPA MEMANEN AIR HUJAN?

Terkait dengan ketersediaan air, terutama di daerah perkotaan, penduduk kota merupakan kelompok yang rentan terutama kelompok miskin di perkotaan. Oleh karena itu diperlukan upaya adaptasi untuk mengurangi kerentanan berupa makin berkurangnya sumber air bersih untuk penduduk perkotaan. Salah satu upaya adaptasi yang dianggap merupakan salah satu solusi bagi permasalahan air bersih di perkotaan adalah dengan pemanenan air hujan (*rain water harvesting*).

Dengan kesadaran bahwa makin berkurangnya lahan hijau sebagai wilayah resapan di perkotaan dan kebutuhan air bersih yang makin meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk di wilayah perkotaan, beberapa upaya untuk meningkatkan ketersediaan air bersih diantaranya dengan memanen air hujan. RWH dianggap memiliki fungsi ganda, baik dari sisi meningkatkan ketersediaan air bersih, maupun untuk mengurangi risiko banjir. Dengan RWH, dilakukan upaya untuk mengurangi laju *run off* aliran air hujan yang terbuang

langsung ke laut dengan memanen/menyimpan air hujan. Pemanenan air hujan terbukti dapat mengurangi banjir yang menggenangi jalan-jalan di wilayah perkotaan.

Keuntungan memanen air hujan secara langsung diantaranya kebutuhan air dapat dipenuhi dari lokasi yang relatif dekat. Air hujan yang dikumpulkan biasanya langsung dapat dimanfaatkan dan kalau pun dilakukan *treatment* tidak terlalu rumit. Bahkan di beberapa kasus kualitas air hasil pemanenan air hujan memiliki kualitas yang lebih baik daripada sumber *groundwater* yang seringkali terkontaminasi polusi.

Metode pemanenan air hujan sebenarnya bukan metode baru untuk adaptasi terkait dengan masalah air. Metode ini telah banyak dilakukan di daerah-daerah yang memang mengalami kesulitan air bersih seperti di pulau-pulau kecil (Belitung, Kepulauan Spermonde maupun daerah Delta Mahakam). Upaya pemanenan air hujan dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan air bersih baik untuk air minum saja maupun untuk memenuhi keperluan rumah tangga lainnya seperti MCK.

Beberapa metode yang dilakukan untuk RWH diantaranya adalah pembuatan embung, sumur resapan atau pembuatan tandon untuk memanen air langsung dari atap. Embung relatif tidak dapat dilakukan di wilayah perkotaan mengingat terbatasnya lahan, sehingga kemampuan menyerap air semakin berkurang terkait dengan kepadatan perumahan penduduk- berkurangnya lahan hijau di perkotaan atau karena struktur tanah yang sulit menyerap air. Sumur resapan dan tandon air yang dibuat langsung dari atap merupakan alternatif yang dapat dikembangkan untuk RWH di perkotaan.

Berikut adalah beberapa contoh pelaksanaan RWH di beberapa negara yang mempergunakan metode yang berbeda-beda¹, sesuai dengan kondisi lingkungan dan target pemanfaatan air hujan tersebut.

1. Singapura

Pemanenan air hujan dilakukan mengingat lahan Singapura terbatas, dan RWH merupakan sumber air alternatif. Air hujan dikumpulkan langsung dari atap rumah. Mengingat kebanyakan tempat tinggal di Singapura adalah apartemen, maka dalam satu gedung besar tersebut tempat pemanenan air hujan dibangun diatas gedung dan airnya dimanfaatkan untuk kebutuhan selain air minum. Cara ini cukup efisien karena tidak memerlukan pompa untuk mengangkat air dari tandon air.

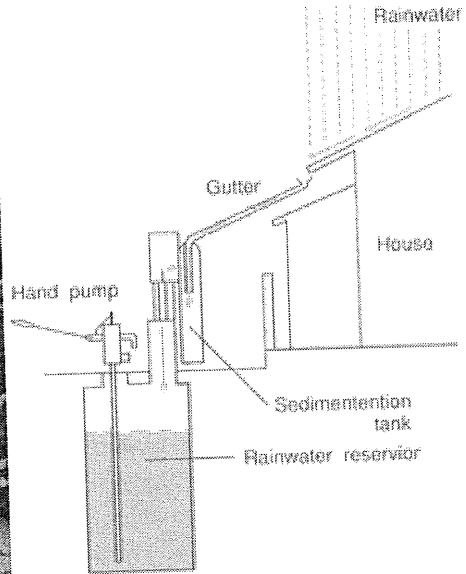
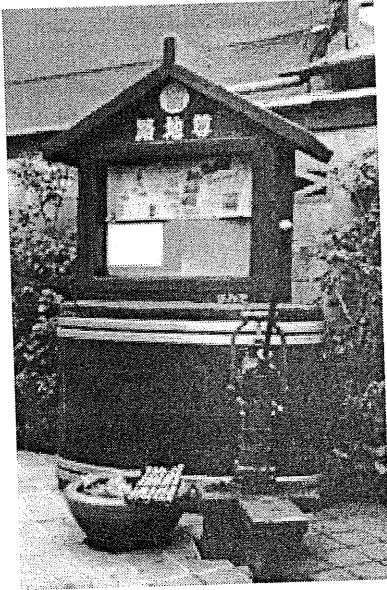
Selain itu, di Changi Airport juga menerapkan sistem sedemikian rupa (dengan membangun *reservoir*) sehingga air yang dikumpulkan dapat dimanfaatkan untuk air pengguyur toilet atau untuk kebutuhan hydran pemadam kebakaran.

2. Tokyo

Di beberapa distrik seperti Ryogoku Kokugikan, dibangun pemanenan air hujan yang ditanam di dalam wadah penampungan yang ditanam di dalam tanah. Air dikumpulkan langsung dari atap. Air dimanfaatkan untuk pengguyur toilet, menyiram tanaman dan pada saat darurat untuk air minum.

¹sumber <http://www.unep.or.jp/ietc/publications/urban/urbanenv-2/9.asp>

Gambar 1 :
Penampungan Air Hujan Di Tokyo



"Rojison", a simple and unique rainwater utilisation facility at the community level in Tokyo, Japan.

3. Thailand

Gentong-gentong (*water jar*) dalam ukuran besar dimanfaatkan untuk menampung air hujan di rumah-rumah penduduk. Gentong berukuran 100-3.000 liter dimanfaatkan oleh penduduk untuk menampung air hujan yang dimanfaatkan sebagai sumber air minum. Sebelum dilakukan penampungan air dengan gentong besar ini, masyarakat banyak yang menampung air sendiri dengan cara tradisional yang memiliki risiko besar terhadap penyebaran penyakit karena nyamuk. Gentong-gentong ini kemudian diusahakan di masyarakat secara bergotong royong yang melibatkan kerjasama

dalam pengadaan gentong, baik kerjasama secara fisik maupun membuat dana bergulir agar setiap rumah tangga dapat memiliki tandon air tersebut.

Selain tiga contoh diatas, RWH telah banyak dilakukan di negara-negara lain seperti di Asia Selatan maupun di Africa. Dengan menyesuaikan kondisi lingkungan dan masyarakat, metode pemanenan air hujan dibuat, dengan target yang berbeda-beda, seperti dari untuk pengairan pertanian, memenuhi kebutuhan rumah tangga selain air minum dan untuk sumber air minum.

5.3. PEMANENAN AIR HUJAN DI KOTA SEMARANG

Mengingat akses air bersih belum dapat dinikmati oleh seluruh penduduk, Pemerintah Kota Semarang masih melakukan intervensi dengan memberikan akses untuk membuat sumur yang memanfaatkan air tanah. Di beberapa lokasi pembuatan sumur merupakan cara yang paling cepat untuk memberikan akses air bersih pada masyarakat. Biasanya intervensi yang dilakukan oleh pemerintah dalam bentuk pembuatan sumur bersama yang kemudian akan dikelola secara bersama-sama oleh masyarakat. Namun demikian, intervensi ini relatif masih merupakan kegiatan klasik yang memang biasa dilakukan tanpa mempertimbangkan kemungkinan berkurangnya sumber air karena dampak perubahan iklim. Selain itu, karena mengambil air tanah, sumur yang digali akan sangat dalam yang berarti sebenarnya biaya untuk membuat sebuah sumur juga relatif besar.

Pemanenan air hujan sebenarnya sudah dilakukan di beberapa lokasi di wilayah Kota Semarang walau masih secara tradisional – dengan memakai bak atau tandon air terbuka, langsung menampung air hujan. Seperti kasus di Sukorejo penduduk memakai bak atau ember besar

langsung menampung air hujan. Sebagian mencoba menyambungkan talang air dari atap dengan bak penampungan ini. Namun karena bersifat tradisional, penampungan terbuka (tidak tertutup), talang air yang dipakai belum sesuai standar. Sehingga air yang ada pun hanya dapat dimanfaatkan untuk keperluan seperti mencuci kaki, mencuci pakaian. Belum sebagai sumber air minum. Selain itu bentuk bak yang terbuka sebenarnya rentan sebagai wahana untuk berpijahnya jentik-jentik nyamuk yang pada akhirnya menjadi sumber penyakit demam berdarah.

Mercycorp dalam intervensinya pada pemerintah Kota Semarang terkait dengan perubahan iklim, telah melakukan penilaian beberapa opsi adaptasi yang dapat dilakukan di wilayah perkotaan. Dalam dokumen strategi ketahanan kota yang dibuat oleh Mercycorp, terlihat bahwa pemanenan air hujan merupakan salah satu opsi adaptasi yang memiliki skoring paling tinggi. Disebutkan bahwa pemanenan air hujan merupakan strategi adaptasi unggulan dengan target utama untuk kebutuhan MCK, dan apabila diolah lebih lanjut dapat menjadi sumber kebutuhan air minum.

Tabel 3 :
Analisa Biaya Dan Manfaat Kegiatan *RainWater Harvesting*

	Ekonomi	Sosial	Lingkungan	Lain-lain
Biaya	Perlu Kajian DED, Instarasi dan perawatan sistem, pembebasan lahan untuk model embung	Persepsi negatif terhadap kualitas air hujan yang merupakan air kotor	Modifikasi landscape untuk model embung memberikan pengaruh terhadap lingkungan	Tampunguan air sebagai media pertumbuhan jentik nyamuk
Manfaat	Mengurangi biaya pembelian air Mengurangi kerugian akibat banjir	Sebagai tempat rekreasi	Mengurangi eksploitasi air bawah tanah	

Beberapa penilaian lain yang dilakukan terkait dengan pelaksanaan pemanenan air hujan adalah potensi curah hujan di Kota Semarang. Tercatat pada musim hujan – antara Bulan Desember dan Mei pada periode 2006-2010, rata-rata curah hujan sebesar 2.388 mm dan pada musim kemarau, rata-rata curah hujan sebesar 50 mm. Sehingga dapat disimpulkan bahwa air hujan merupakan potensi sumber air bersih yang dapat dikembangkan di Kota Semarang (Mercycorps, 2012)

Beberapa lokasi yang dipilih sebagai wilayah percontohan adalah daerah yang dikategorikan termasuk wilayah yang rawan air yaitu Kecamatan Wonosari dan Kecamatan Tandang. Dalam penilaian kerawanan kota, kedua kecamatan ini termasuk dalam kategori menengah-tinggi. Namun pada tahun 2025-2050, diprediksikan bahwa

kedua wilayah ini termasuk dalam wilayah dengan risiko perubahan iklim yang tinggi. Kedua wilayah ini termasuk wilayah yang berada pada kawasan dengan topografi berbukit-bukit. Teridentifikasi, untuk memenuhi kebutuhan air bersih, sebagian masyarakat membeli air. Oleh karena itu pemerintah memberi bantuan berupa pembuatan sumur bersama. Namun demikian, pembuatan sumur diidentifikasi juga akan berdampak pada penurunan muka tanah.

Pada tahap awal, Mercycorp mencoba untuk melakukan *pre-feasibility* pelaksanaan proyek pemanenan air hujan di dua lokasi, dengan pertimbangan potensi kekeringan di dua kecamatan tersebut. Selain itu, Kecamatan Wonosari juga berisiko terkena banjir bandang. Akses PDAM hanya 36 persen untuk daerah ini, sehingga masih banyak masyarakat Wonosari yang memakai air sungai sebagai sumber air untuk kehidupan mereka. Di sisi lain, akses PDAM di Kecamatan Tandang relatif tidak ada, karena kondisi topografi yang bergunung-gunung sehingga menyulitkan sambungan PDAM. Kesulitan lokasi juga berpengaruh pada kesulitan mencari sumber air bersih. Mayoritas penduduk di kedua kecamatan ini relatif berada pada tingkat ekonomi menengah ke bawah.

Dengan gambaran kondisi lokasi di Kecamatan Wonosari dan Kecamatan Tandang, maka dilakukan proyek percontohan pemanenan air hujan dengan dua model yang berbeda. Untuk Kecamatan Tandan dibuat bentuk pemanenan air hujan untuk komunal. Bangunan pemanenan air hujan berada pada halaman sekolah (SDN Tandang 03). Bangunan ini dibangun beserta filter untuk pemurnian air (*purification water*). Sedangkan untuk Kecamatan Wonosari, proyek percontohan dipasang untuk skala rumah tangga.

Untuk RWH dengan skala komunitas, diharapkan air dapat dimanfaatkan oleh seluruh rumah tangga yang ada di sekitar lokasi

sekolah. Namun demikian, air tidak bisa langsung dinikmati di rumah-rumah penduduk, namun harus mengambil sendiri di SD Tandang 03. Disediakan keran diluar pagar sekolah, sehingga masyarakat yang ingin mengambil air bisa langsung mengambil. Sumber air ini belum menjadi sumber utama, baru sebagai sumber alternatif, mengingat lokasi Kecamatan Tandang yang topografinya berbukit-bukit-naik turun, maka keharusan mengambil air langsung dari tandon air di SD tentu saja menyulitkan bagi masyarakat. Jadi walau ada tandon air dekat rumah mereka, akses masih relatif sulit. Selain itu, pemerintah masih memberikan bantuan berupa pembuatan sumur yang dikelola bersama oleh masyarakat. Air dari sumur ini langsung dialirkan ke rumah-rumah penduduk, sehingga air hujan belum menjadi sumber utama untuk konsumsi air bersih masyarakat Tandang.

5.4. TANTANGAN PENGEMBANGAN *RAIN WATER HARVESTING* (RWH) DI SEMARANG²

i. Keterlibatan stakeholder (vs partisipasi masyarakat)

Dalam pelaksanaan kegiatan RWH, telah dilakukan upaya untuk melibatkan *stakeholders* di Kota Semarang. Dalam dokumen “Strategi Ketahanan Kota”, Mercycorps telah mencoba untuk mengelaborasi beberapa *stakeholders* yang mungkin berpeluang untuk terlibat dalam kegiatan ini yaitu BAPPEDA, BLH, Dinas Kesehatan, BAPERMAS, Universitas dan Lembaga Penelitian serta LSM. Dalam pelaksanaannya setiap *stakeholder* yang terlibat melakukan tugas sesuai dengan keahlian masing-masing. Selain dari pemerintah daerah, tim ini juga melibatkan akademisi dari beberapa institusi seperti dari

² Diskusi dalam bagian ini diambil dari bahan laporan *Pre-feasibility Study of rainwater Harvesting Systems to Reduce Climate Change Vulnerability* oleh Mercycorps dll.

UNDIP, UNNES dan Unika Soegijapranata. Beberapa orang yang terlibat dalam kegiatan ini adalah penggerak dalam kegiatan “perubahan iklim”, kelompok yang dibentuk dengan SK walikota berdasarkan keterlibatan individual dan bukan berbasis instansi. Tim ini cukup aktif dalam upaya memasukkan perubahan iklim dalam kegiatan pembangunan Pemerintah Kota Semarang.

Tabel berikut merupakan ringkasan dari keterlibatan masing-masing stakeholder.

Tabel 4 :
Keterlibatan Stakeholder dalam RWH System di Semarang

Kegiatan	Stakeholder yang terlibat	Keterangan
Tahap persiapan	LP2M UNNES, BLH, Yayasan BINTARI, PLTR UNDIP, P5 UNDIP, dan beberapa ahli dari Fakultas Teknik UNDIP dan BMKG	
Pengumpulan data dan literatur review	LP2M UNNES, di dukung oleh BMKG, BAPPEDA dan BPS	<ul style="list-style-type: none"> - 2 kali rapat koordinasi - Satu pertemuan internal - Site visit - FGD
Data analisis (gap analisis, proyeksi dan zoning RWH)	PLTR UNDIP, ahli dari BPPTP dan ARUP juga terlibat	<ul style="list-style-type: none"> - 2 kali rapat koordinasi - FGD
Testing kualitas air RWH	BLH	Di laboratorium BLH
Studi kelayakan	LMB Unika Soegijapranata (teknis),	

	P5 UNDIP(sosek), ahli dari BPPTP dan ARUP juga terlibat	
Pelaksanaan projek percontohan	Fakultas Teknik UNDIP dan yayasan BINTARI dan PERDIKAN	
Pembangunan sistem infomasi	Yayasan BINTARI	Dengan mapping database dan software berdasarkan GIS
Pembuatan laporan sintesa	P5 UNDIP	

Namun demikian, karena kegiatan yang dilakukan lebih bersifat akademis, maka belum ada masyarakat yang terlibat dalam kegiatan ini dari awal kegiatan. Masyarakat sebagai penerima kegiatan dilibatkan pada saat akan implementasi program. Oleh karena itu, mungkin pelibatan masyarakat bisa dimulai lebih awal, karena sebenarnya program memanen air hujan bukan merupakan hal yang baru untuk masyarakat. Masyarakat sudah biasa mengumpulkan air hujan walau dengan cara yang masih sederhana³. Cikal bakal seperti ini pasti lebih efektif apabila diikutsetakan dalam diskusi awal penentuan bentuk dari RWH.

³ Pemanenan air hujan secara tradisional juga sudah disebut dalam dokumen kajian ketahanan masyarakat kota oleh Mercycorps.

ii. Replikasi

Sebagai sebuah kegiatan percontohan, kegiatan yang dilakukan oleh Mercycorps telah mengupayakan untuk mendapatkan sumber baru air bagi kehidupan masyarakat perkotaan di Semarang. Dengan pemanfaatan RWH, jumlah air yang bisa dihemat adalah sebesar 37,960 m³/ tahun/ rumah tangga (dengan asumsi jumlah anggota rumah tangga adalah 4 orang)

Kondisi ini membuat beberapa institusi cukup antusias mencoba untuk mereplikasi projek percontohan kegiatan RWH yang telah dilakukan oleh Mercycorps. Badan Lingkungan Hidup (BLH), pada tahun 2011 membuat 10 titik RWH baik di tingkat rumah tangga maupun di kantor-kantor kelurahan. Hal ini dilanjutkan dengan penambahan 6 titik pada tahun 2012. Pada tahun yang sama sektor swasta dan BLH mencoba mengalokasikan bagian keuntungan dari cukai rokok yang sebelumnya untuk rehabilitasi lingkungan, pada tahun 2012 dipakai untuk membangun 16 titik RWH dengan filter pemurnian air.

iii. Pembiayaan

Dari dokumen yang dibuat oleh Mercycorps memperlihatkan besarnya biaya yang mungkin dihemat apabila memanfaatkan sumber RWH. Namun demikian pada tabel 3 dibawah ini, bahwa sebenarnya struktur biaya yang muncul dengan RWH masih belum terlalu efisien. Biaya perawatan RWH per tahun akan efisien untuk sistem komunal. Namun demikian biaya instalasi yang cukup besar patut menjadi pertimbangan dalam implementasi projek sejenis. Untuk biaya perawatan RWH individual masih jauh lebih tinggi daripada biaya PDAM, sumur artesis, Sumur gali dengna pompa listrik dan air sungai

Tabel 5 :
Besar Biaya yang dihemat dengan RWH

Biaya per tahun yang bisa dihemat untuk satu keluarga (asumsi anggota keluarga 4 orang)	
PDAM	Rp 103.630,80/ tahun
Sumur artesis	Rp 119.511,12/ tahun
Sumur gali dengan pompa listrik	Rp 193.785,80/ tahun
Sumur gali tanpa pompa listrik	Rp 2.383.736/tahun ^(?)
Sumber mata air	Rp 23.876,84/ tahun
Air sungai	Rp 913.595,00/ tahun
Biaya perawatan RWH per tahun per keluarga	
Biaya perawatan RWH individual	Rp 200.000
Biaya perawatan RWH komunal	Rp. 30.303
Biaya Pemasangan RWH[#]	
Biaya pemasangan RWH tingkat komunal*	Rp 484.848

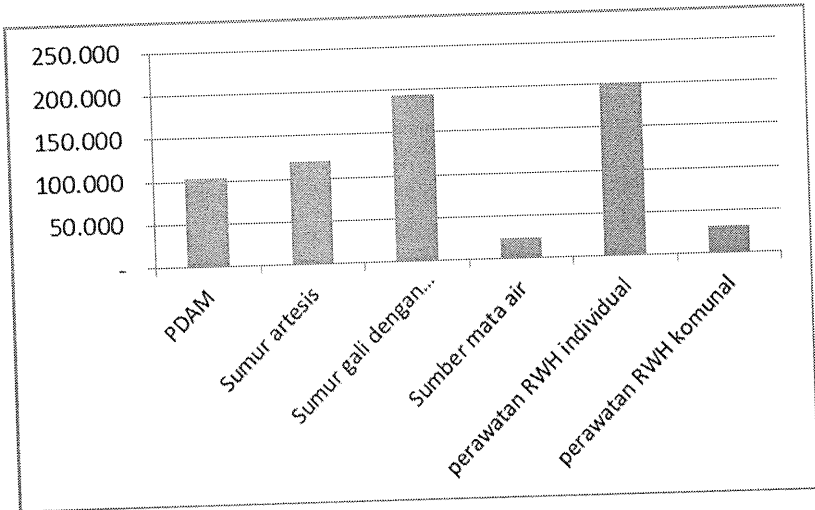
* tidak jelas apakah untuk tingkat keluarga atau individu

[#]biaya installment – hanya dikeluarkan satu kali dalam pembangunan RWH.

^(?) tidak jelas untuk biaya pembuatan sumur gali atau biaya lainnya

Sebagai gambaran lebih jelas, grafik 2 memperlihatkan plotting dari struktur biaya dalam tabel 5.

Grafik 2 :
Penghematan Biaya dengan RWH dan Biaya perawatan RWH



Ket: pada grafik ini sumur gali tanpa pompa listrik dan pemanfaatan air sungai, yang diambil (besarnya biaya > Rp 200.000), agar perbandingan antar items diatas menjadi lebih jelas.

Dari sisi biaya tidak terlihat bahwa biaya untuk perawatan RWH individual masih lebih tinggi daripada biaya air yang dapat dihemat dari beberapa sumber. Hal ini tentu saja merupakan disinsentif bagi masyarakat untuk mereplikasi kegiatan RWH bagi rumah tangganya. Di sisi lain biaya perawatan RWH komunal memang lebih rendah, namun mengingat biaya instalasi RWH komunal yang sangat besar, tentu saja hal ini tidak dapat direplikasi begitu saja oleh masyarakat yang kebanyakan merupakan golongan menengah ke bawah.

iv. Kemudahan akses

Apabila dilihat dari biaya perawatan dan hasil studi yang dilakukan oleh mercycorps, sepertinnya RWH dengan sistem komunal mungkin akan dapat dikembangkan lebih lanjut. Namun apabila dilihat pada aksesibilitas pengambilan air, tentu harus dipikirkan kembali metode yang lebih efektif untuk pendistribusian air ke masyarakat. Dengan RWH sistem komunal, masyarakat harus mengambil sendiri air ke tempat tandon, biasanya dengan ember atau jerigen dan membawa sendiri ke rumah masing-masing. Hal ini tentu kurang menarik bila dibandingkan dengan program pemerintah yang membangun sumur artesis dan kemudian membuat pipanisasi sehingga air bisa langsung mengalir ke rumah-rumah penduduk. Belum lagi mengingat kontour tanah di Tandang yang cukup menyulitkan penduduk untuk mengambil air dari tandon RWH komunal.

v. Alternatif sumber lain

Selain masalah biaya dan aksesibilitas, air hasil RWH juga harus bersaing dengan sumber-sumber air yang ada di masyarakat. Walaupun akses air sulit, namun sumber air yang ada di Kota Semarang relatif beragam. Bahkan tidak jarang karena alasan kepraktisan (lebih mudah, lebih cepat) dan lebih murah, maka banyak rumah tangga yang memakai air galon untuk memenuhi kebutuhan air minumnya.

vi. Kelembagaan pengelola

Butuh dibuat lembaga pengelola yang mengatur bagaimana jalannya pendistribusian air dan penanganan projek sehari-harinya. Dalam lembaga pengelola ini juga akan mengkoordinir biaya yang akan

ditanggung setiap rumah tangga dan mengatur bagaimana proses perawatan seandainya ada kerusakan mesin atau alat untuk pemanenan air hujan. Lembaga pengelola bisa terdiri dari tokoh atau anggota masyarakat yang ada di lokasi projek.

5.5. PENUTUP

Sebagai sebuah alternatif untuk mendapatkan sumber air bersih di masa datang, kegiatan ini perlu diapresiasi. Namun perlu dipikirkan lebih lanjut cara pemanenan air hujan yang murah harganya dan dapat dijangkau oleh lebih banyak rumah tangga sehingga tujuan dari implementasi projek ini dapat tercapai.

BAB VI

PENANGANAN DAN PERINGATAN DINI BANJIR DI KOTA SEMARANG

6.1. PENGANTAR

Banjir, dapat dikatakan kondisi dimana suatu wilayah berada dalam keadaan tergenang air dalam jumlah yang begitu besar (Yudono, Adipandang). Banjir bukan lagi kejadian dan masalah asing di Indonesia karena sering terjadi dan berulang tiap tahun. Banjir merupakan bencana hidrometeorologi yang paling sering terjadi dari sejak tahun 2003 (Bappenas dan Bakornas PB (2006). Kejadian banjir di Indonesia mulai sering terjadi sejak tahun 1990-an dan sangat terkait dengan perubahan iklim yang telah terjadi di Indonesia (The OFDA/CRED International Disaster Database, 2007).

Daerah yang mengalami banjir juga semakin banyak. Menurut hasil Podes 2005 dan 2011, jumlah desa yang mengalami banjir dan banjir bandang pada tahun 2011 meningkat 2.015 desa dari tahun 2005⁴. Selain itu, baik korban maupun kerugiannya terus bertambah banyak, namun kemampuan dan kecepatan antisipasi pemerintah harus diakui sangat rendah (Irianto, Gatot. 2003). Namun demikian, sebenarnya pemerintah Indonesia tetap terus berusaha menangani masalah banjir ini. Hal ini terbukti dengan telah adanya kerangka kebijakan penanganan bencana di Indonesia yang tertuang dalam dalam Undang-Undang Republik Indonesia No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, dan berbagai peraturan perundang-

⁴www.bps.go.id diakses 24 Oktober 2013 pukul 09.25.

undangan terkait. Kebijakan ini menitikberatkan pada upaya pencegahan, mitigasi dan kesiapsiagaan yang dilakukan sebelum terjadi bencana. Penanganan darurat bencana dan pemulihan dilakukan dengan mengerahkan semua potensi sumber daya secara efektif.

Seperti halnya kota-kota pantai lainnya di Indonesia, Kota Semarang menghadapi permasalahan laten berupa banjir, baik banjir musiman yang datang setiap musim hujan, maupun banjir harian akibat rob. Banjir seolah sudah menyatu dengan Kota Semarang, sehingga mendapat julukan 'Kota Banjir' bahkan telah diabadikan dalam sebuah lagu yang cukup terkenal yaitu 'Semarang Kaline Banjir'. Hal ini taklepas dari Kota Semarang yang dilewati oleh banyak sungai besar dan kecil. BAPPEDA Kota Semarang mengungkapkan bahwa Pemkot Semarang telah banyak melakukan usaha dan kegiatan terkait dengan penanggulangan banjir, mulai dari studi, diskusi, seminar sampai dengan kegiatan fisik sarana penanggulangan banjir. Bahkan usaha tersebut telah dimulai pada jaman Belanda dengan pembangunan Banjir Kanal Timur dan Barat sekitar awal abad 19.

Upaya-upaya penanggulangan banjir di Kota Semarang tak sedikit, akan tetapi keadaan belum teratasi, banjir terus terjadi terutama di musim penghujan serta semakin meningkat luasan dan sebarannya. Oleh karena itu perlu usaha lain seperti adanya sistem peringatan dini di daerah rawan banjir di Kota Semarang. Upaya ini sejalan dengan Keputusan Menteri PU No.238A/KPTS/M/2006, tanggal 31 Mei 2006 tentang Pembentukan Tim Pengembangan Sistem Peringatan Dini Bencana Alam Banjir dengan Kelompok Kerja yang terdiri dari Puslitbang SDA, PT. INTI dan Perguruan Tinggi, dengan penanggung jawab Kabalitbang PU. Tim Pengarah ialah Dirjen SDA PU, Direktur Sudawa, Dirjen SDA, Dirjen Postel Departemen Kominfo dan Direktur Air dan Irigasi Bappenas. Perangkat ini merupakan hasil

penelitian dan pengembangan terpadu Puslitbang Sumber Daya Air, PT. INTI dan Perguruan Tinggi⁵.

Sistem peringatan dini banjir telah diterapkan di Kota Semarang. Sistem ini sangat penting dan berguna bagi masyarakat yang tinggal di daerah rawan banjir di Kota Semarang. Untuk mengetahui sistem ini maka tulisan ini membahas penanganan banjir dan sistem peringatan dini banjir yang ada di Kota Semarang, Provinsi Jawa Tengah. Tulisan ini terdiri dari beberapa bagian, yakni bagian (i) pengantar, (ii) banjir dan peringatan dini banjir, (iii) penanganan banjir Kota Semarang, (iv) sistem peringatan dini banjir di Kota Semarang, dan (v) penutup. Analisis dalam tulisan ini menggunakan data primer dan sekunder.

6.2. BANJIR DAN PERINGATAN DINI BANJIR

Menurut *Multilingual Technical Dictionary on Irrigation and Drainage* (ICID) dalam Windarta, Jaka (2009), banjir (flood) ialah “*A relatively high flow or stage in a river, markedly higher than the usual; also the inundation of flow land that may result therefrom. A body of water, rising, swelling and overflowing the land not usually thus covered. Also deluge; a freshet.*” Pengertian lain dari banjir adalah salah satu bentuk ekstrim aliran permukaan (*run-off extremes*) di mana tinggi muka air sungai atau debit melebihi suatu batas batas yang ditetapkan untuk kepentingan tertentu (Harto, 1993 dalam Windarta, Jaka. 2009).

Isnugoroho, 2002 (dalam Windarta, Jaka. 2009) mengungkapkan terdapat tiga istilah pengertian banjir yang dikaitkan dengan sungai di masyarakat yaitu suatu sungai dikatakan banjir bila (a) terjadi

⁵<http://www.pusair-pu.go.id/index.php/hasil-litbang/169-flood-forecasting-and-warning-system-ffws> diakses 26 Agustus 2013 pukul 10.48.

peningkatan debit aliran yang relatif besar, pengertian ini biasa digunakan oleh para petugas hidrologi dan masyarakat umum/awam setempat, (b) aliran air melimpas keluar alur sungai, pengertian ini biasa dipakai oleh instansi pengelola sungai/pengendali banjir, dan (c) aliran air melimpas ke luar alur sungai dan menimbulkan gangguan terhadap manusia. Pengertian ketiga ini biasa digunakan oleh media dalam kaitannya dengan informasi bencana banjir.

Windarta, Jaka (2009) mengungkapkan ada dua macam upaya mitigasi banjir yang dapat dilakukan, yakni secara struktural maupun non struktural yang masing-masing harus dilakukan secara simultan. Upaya struktural meliputi pembangunan fisik dalam upaya menanggulangi dampak bencana. Sedangkan upaya non struktural menyangkut perundang-undangan, peraturan, pemasyarakatan, serta sosialisasi dengan berbagai media.

Secara detail Windarta, Jaka (2009) juga menjelaskan bahwa upaya struktur dalam penanganan banjir dapat dikatakan upaya teknis yang bertujuan melancarkan dan mencegah adanya luapan air sungai atau terjadinya genangan air di daerah-daerah titik rawan banjir. Upaya ini terdiri dari lima, yang pertama ialah pembangunan tanggul-tanggul di pinggir sungai pada titik-titik daerah rawan banjir yang berfungsi mencegah meluapnya air pada tingkat ketinggian tertentu ke daerah rawan banjir. Kedua, pembangunan kanal-kanal untuk menurunkan tingkat ketinggian air di daerah aliran sungai dengan menambah dan mengalihkan arah aliran sungai. Ketiga, pembangunan bendungan yang berguna menampung air di daerah aliran sungai pada tempat yang aman sehingga dapat mengendalikan debit air pada daerah aliran sungai berikutnya. Keempat, pembangunan polder dengan tujuan mengumpulkan dan memindahkan air dari tempat yang mempunyai elevasi rendah ke tempat yang lebih tinggi dengan pompanisasi.

Terakhir, pelurusan sungai guna melancarkan dan mempercepat aliran sungai mencapai muara.

Menurut Windarta, Jaka (2009) upaya struktur tersebut merupakan upaya teknis yang bersifat permanen. Upaya tersebut harus didukung pula peran serta masyarakat maupun peraturan-peraturan yang mengarah tercapainya sasaran program tersebut agar memperoleh hasil maksimal. Sementara itu, upaya yang bersifat non struktur menyangkut penyesuaian dan pengaturan kegiatan manusia supaya program-program yang dilakukan dengan cara struktural dapat berfungsi dengan baik. Upaya non struktural dalam mitigasi bencana banjir meliputi konservasi dan penghutanan kembali di daerah hulu, pengaturan penggunaan lahan di dataran banjir, penerapan batas sempadan sungai, sistem peringatan dini banjir (*Flood Forecasting and Early Warning System*), dan peran serta masyarakat dalam mengelola sungai.

Dalam UU No 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana disebutkan bahwa peringatan dini adalah serangkaian kegiatan pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat tentang kemungkinan terjadinya bencana pada suatu tempat oleh lembaga yang berwenang. Sistem peringatan dini banjir ialah suatu pemberitahuan hasil pemantauan dan akuisisi data curah hujan dan aliran sungai kepada masyarakat luas, utamanya pada daerah rawan banjir (Legono *et al.*, 2002 dalam Windarta, Jaka. 2009). Irianto, Gatot (2003) berpendapat sistem peringatan dini banjir ditujukan agar masyarakat yang bermukim di daerah endemik banjir dapat memperoleh informasi lebih awal tentang besaran (magnitude) banjir yang mungkin terjadi serta waktu evakuasi korban memadai sehingga risiko yang ditimbulkan dapat diminimalkan.

Secara umum sistem peringatan dini banjir terbagi dua yaitu sistem peringatan dini banjir secara konvensional (non teknologi) dan non konvensional (dengan teknologi). Pemakaian kentongan untuk menyebarkan informasi banjir ke masyarakat termasuk sistem peringatan dini banjir secara konvensional. Sementara itu, penyampaian informasi sistem peringatan dini banjir secara non konvensional (dengan teknologi) dilakukan dengan memakai radio, handphone, internet atau alat lainnya yang berbasis teknologi. Pada awal tahun 1970an, sistem peringatan dini banjir di Indonesia telah mulai memanfaatkan alat berteknologi (secara non konvensional) yakni pada saat pembangunan Bendungan Karangates di Kabupaten Malang dan Bendungan Gajah Mungkur di Wonogiri. Sistem peringatan dini yang terpasang di bendungan tersebut berawal dari pemasangan sistem telemetri dengan menggunakan media gelombang radio untuk mengirimkan data curah hujan ataupun tinggi muka air (Windarta, Jaka. 2009).

Sistem peringatan dini banjir ditujukan untuk masyarakat yang bermukim di daerah endemik banjir agar (1) dapat memperoleh informasi lebih awal tentang besaran (*magnitude*) banjir yang mungkin terjadi, (2) waktu evakuasi korban memadai sehingga risiko yang ditimbulkan dapat diminimalkan. Maksud besaran tersebut meliputi besarnya debit puncak (*peak discharge*) dan waktu menuju debit puncak (*time to peak discharge*). Lebih baik lagi bila dilengkapi dengan informasi tentang tinggi genangan yang mungkin terjadi dan di mana wilayahnya. Berdasarkan informasi ini, selanjutnya pemerintah bersama masyarakat dapat merumuskan cara dan prosedur evakuasinya (Irianto, Gatot. 2003).

Action Contre la Faim (ACF) menyebutkan *Early warning system (EWS)* atau Sistem Peringatan Dini adalah sebuah tatanan penyampaian informasi hasil prediksi terhadap sebuah ancaman

kepada masyarakat sebelum terjadinya sebuah peristiwa yang dapat menimbulkan risiko. EWS berguna memberikan peringatan supaya penerima informasi dapat segera siap siaga dan bertindak sesuai kondisi, situasi dan waktu yang tepat. EWS mempunyai prinsip utama memberikan informasi cepat, akurat, tepat sasaran, mudah diterima, mudah dipahami, terpercaya dan berkelanjutan. Ada dua jenis EWS yaitu (1) otomatis seperti sirine, HT, kamera (CCTV); dan (2) kemasyarakatan, yakni EWS yang dirancang sendiri oleh masyarakat. Masyarakat yang diberi EWS berteknologi harus juga diberi edukasi dan pemeliharannya.

Selain prinsip, EWS juga memiliki tiga komponen. Pertama, komponen prediksi yang harus dilakukan dengan ketepatan dan diperlukan pengalaman. Kedua, komponen interpretasi yang berisi terjemahan hasil pengamatan. Dan ketiga, komponen respon dan pengambilan keputusan, siapa yang akan bertanggung jawab untuk mengambil keputusan karena keputusan tersebut akan mempengaruhi dampak (Action Contre la Faim-ACF).

Dari segi penelitian, ada dua kelompok penelitian sistem peringatan dini banjir, seperti yang dinyatakan oleh Windarta, Jaka (2009) yaitu kelompok sistem bawah dan sistem atas. Kelompok dengan sistem bawah merupakan kelompok penelitian sistem peringatan dini banjir dengan menggunakan data curah hujan. Sedangkan sistem peringatan dini banjir dengan melihat adanya awan dengan menggunakan radar cuaca lebih dikenal dengan kelompok sistem peringatan dini banjir sistem atas. Penggabungan kedua sistem tersebut akan menghasilkan sistem peringatan dini banjir yang sangat baik. Prediksi banjir dengan luas DAS yang kecil lebih cocok menggunakan data curah hujan atau lebih dikenal sistem prediksi bawah.

Sistem peringatan dini banjir dengan satelit di Indonesia mulai dilakukan pada tahun 2007 oleh BPPT, BMG dan LAPAN dengan program yang disebut program “Harimau” atau *Hydrometeorological Array for Intraseasonal variation Monsoon Automonitoring*. Program ini direncanakan hingga tahun 2010 bekerja sama dengan pihak peneliti dari Universitas Kyoto dan Universitas Hokaido (Fadli, 2007 dalam Windarta, Jaka. 2009). Sistem peringatan dini banjir untuk negara berkembang mulai dilakukan oleh Basha dan Daniele pada Januari 2004 di Honduras. Dimana pernah terjadi banjir besar pada tahun 1998 di Sungai Aguan timur laut Honduras yang menyebabkan 5000 orang meninggal dunia dan 8000 orang hilang (Basha dan Daniele, 2007 dalam Windarta, Jaka. 2009).

Kusuma, Maulana Jati (2012) menyebutkan salah satu sistem peringatan dini banjir ialah memasang sistem yang memiliki sensor pengukur level air di jalan yang rawan banjir. Data level air dikirim ke stasiun yang berguna menampilkan peringatan dan kondisi ketinggian air. Pengiriman data pada sistem sensor dikirim melalui wireless secara berlanjut. Ada sistem lain yaitu sistem peringatan dini banjir berbasis SMS dan Web. Prinsipnya data curah hujan yang tercatat di hulu secara otomatis dapat dikirim ke sisi hilir dengan SMS. Dari data curah hujan yang didapat di hulu, dengan menggunakan model prediksi tinggi muka air di hilir, akan didapat prakiraan tinggi muka air yang akan terjadi di hilir. Dari hasil prediksi debit tersebut, akan dikategorikan apakah akan masuk dalam kategori normal, waspada, siaga atau awas. Selain itu informasi kondisi tinggi muka air dan curah hujan dapat pula diakses melalui Website. Kondisi tinggi muka air yang terkirim juga dapat dijadikan informasi kondisi saat itu untuk memberikan informasi ke petugas/instansi terkait/masyarakat tentang kondisi tinggi muka air sudah dalam status waspada, siaga atau awas.

Terdapat tiga tingkatan pengguna sistem informasi peringatan dini banjir berbasis SMS dan Web. Yakni, tingkat *Supervisor* mempunyai kewenangan untuk mengawasi dan menjalankan semua fasilitas yang terdapat pada sistem informasi peringatan dini banjir. Lalu, tingkat pengguna khusus (*community development*) mempunyai hak akses yang dapat untuk menjalankan aplikasi tanpa dapat mengubah data, tetapi dapat mendapatkan informasi kondisi ketinggian air/debit sungai dengan mengirim SMS tentang permintaan data. Terakhir, tingkat pengguna umum: mempunyai hak akses yang untuk menjalankan aplikasi tanpa dapat mengubah data (Windarta, Jaka. 2009).

Selain tingkatan pengguna, Windarta, Jaka (2009) juga menjabarkan tiga tahapan bahaya banjir. Ada tiga tahap bahaya banjir yaitu tingkatan siaga yang masing masing didasarkan atas kondisi elevasi muka air dan atau debit yakni waspada (siaga I), siaga (siaga II) dan yang terakhir awas (siaga III) yang secara berurutan menggambarkan tingkat bahaya yang lebih tinggi.

Irianto, Gatot (2003) menyatakan guna membangun sistem peringatan dini banjir dibutuhkan otomatisasi peralatan pengukur curah hujan dan debit dalam suatu daerah aliran sungai (DAS). Dalam bentuk yang sederhana, sistem peringatan dini dapat dirakit dengan menghubungkan tiga macam alat. Yakni alat ukur curah hujan otomatis (*automatic rain gauge*), alat duga muka air sungai otomatis (*automatic water level recorder/ AWLR*) di bagian hulu, dan alat duga muka air sungai otomatis (*AWLR*) di bagian hilir yang representatif dengan pusat kendali komputer yang dipantau oleh beberapa operator secara terus-menerus.

6.3. PENANGANAN BANJIR KOTA SEMARANG

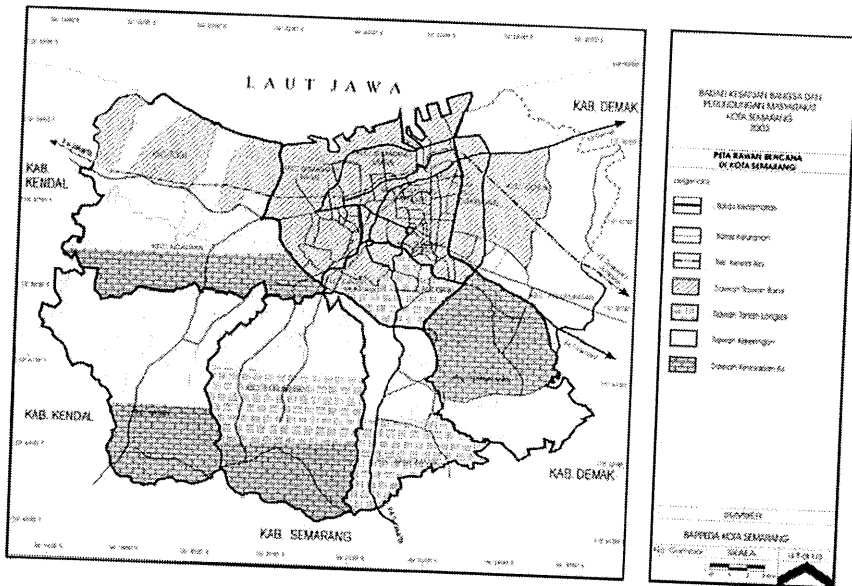
Tiap tahun Kota Semarang dilanda banjir khususnya di musim hujan dan kekurangan air bersih di musim kemarau (Satker PPLP Provinsi Jawa Tengah, 2011)⁶. Kota Semarang termasuk wilayah yang rawan bencana. Bencana yang sering terjadi di Kota Semarang adalah banjir, rob, dan tanah longsor, seperti yang tertuang dalam Rancangan Peraturan Daerah tentang Penanganan Bencana Kota Semarang Tahun 2010 (Pemerintah Kota Semarang, 2010). Jenis bencana dan daerah rawan bencana di Kota Semarang dapat dilihat pada Gambar 2.

Kondisi rawan bencana tersebut tak lepas dari topografi Ibu Kota Provinsi Jawa Tengah ini yang mempunyai daerah dataran rendah pantai dan daerah bergelombang/berbukit-bukit. Dataran rendah pantai terletak di bagian sebelah utara, sedangkan daerah berbukit-bukit berada di bagian sebelah selatan. Masing-masing daerah tersebut memiliki luas \pm 50% dari daerah seluruhnya. Bagian utara memiliki kemiringan memanjang dari barat ke timur antara 0–2%, kemudian di bagian tengah memiliki kemiringan 2–15%, dan beberapa kawasan sebelah selatan memiliki kemiringan lebih dari 15%. Selain itu Kota Semarang juga dilewati beberapa sungai besar yakni Kali Garang, Kali Kreo, dan Kali Kripik serta banyak sungai kecil juga. Sungai-sungai kecil yang aliran airnya sangat tergantung pada musim (*intermittent*) tersebut ialah Kali Buntu, Kali Tambakharjo, Kali Semangu, Kali Salinga, Kali Banteng, Kali Siangker, Kali Poncol, Kali Gawe, Kali Tenggang, Kali Seneber, Kali Siringin, Kali Landak, dan Kali Kembangan (BPS Kota Semarang, 2011). Saat musim hujan sungai-sungai tersebut airnya sangat banyak, bahkan seringkali meluap dan menyebabkan banjir. Kondisi ini merupakan salah satu penyebab Kota Semarang sangat rawan bencana banjir (ISET et al,

⁶<http://pplp-dinciptakaru.jatengprov.go.id/?idmenu=51> diakses 25 Juli 2013 pukul 11.10.

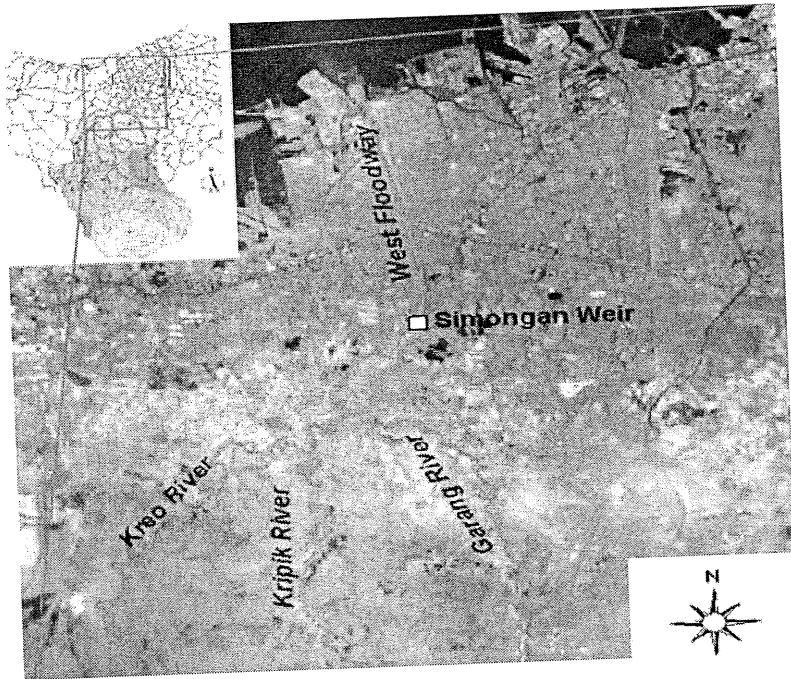
2010). Daerah aliran sungai di Kota Semarang tertera pada gambar 2. Untuk wilayah rawan banjir di kota ini terdapat pada gambar 3 dan tabel 1.

Gambar 2 :
Peta Rawan Bencana di Kota Semarang



Sumber: Badan Kesbang Linmas Kota Semarang (2002)

Gambar 3 :
Sungai yang Mengalir di Kota Semarang

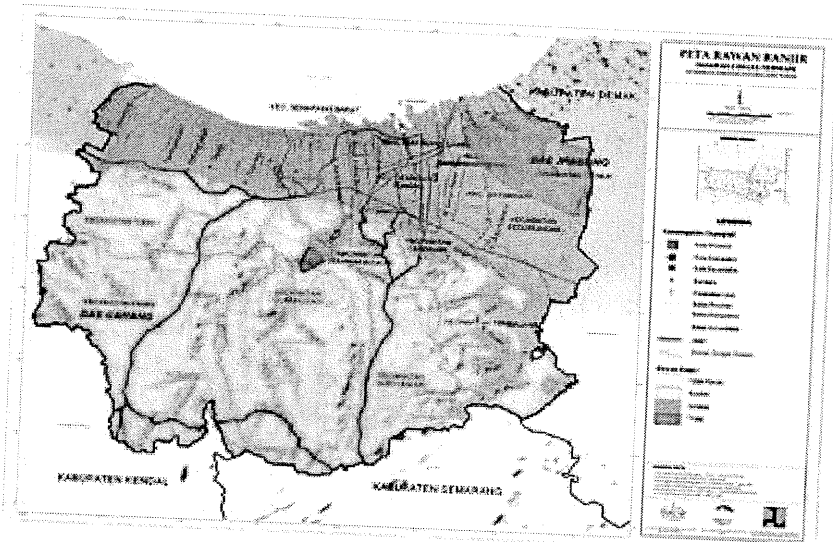


Sumber: Marfai (2003) *dalam* Marfai and King (2007)

Kejadian rob juga sering terjadi di Kota Semarang. Menurut data dari Kementerian PU, terdapat lebih dari 12.000 ha kawasan roba dan banjir di Kota Semarang, dengan penduduk yang rawan tergenang sebanyak 120.000 jiwa. Banjir dan rob di kota ini disebabkan pertumbuhan pesat Semarang sebagai kota industri dan perdagangan dalam sepuluh tahun terakhir yang memberikan ekses negatif terhadap sistem drainase Kota Semarang. Pertumbuhan kawasan industri dan perumahan yang memberikan efek berkurangnya permukaan tanah

yang dapat menyerap air. Di samping itu, di Pantai Kota Semarang juga terjadi amblesan (*land subsidence*) yang dipercepat oleh pengambilan air tanah yang berlebihan, bertambahnya volume air limbah dan besarnya erosi permukaan tanah⁷.

Gambar 4:
Peta Rawan Banjir Kota Semarang



Sumber: Bakosurtanal, BMKG, dan Kementerian PU (2010)

Pemerintah Kota Semarang sangat sadar akan bahaya banjir di wilayahnya. Untuk itu selain membuat Rancangan Peraturan Daerah tentang Penanganan Bencana Kota Semarang Tahun 2010, Pemkot Semarang juga memiliki kebijakan dan program khusus tentang penanganan rob dan banjir. Kebijakan dan program ini menjadi prioritas Pemkot Semarang yang berada pada urutan kedua dari Sapta

⁷dalam tulisan "Perbaikan Drainase Akan Kendalikan Banjir dan Rob Semarang" di http://www.pu.go.id/main/view_pdf/4806 diakses 26 Agustus 2013 pukul 15.00.

Program Pemkot Semarang⁸. Program penanganan rob dan banjir meliputi pembangunan DAM Jatibarang, pembangunan polder Banger, dan penanganan banjir melalui embung (Sasongko, Purnomo Dwi. 2012).

Salah satu solusi untuk mengurangi banjir dan rob di Kota Semarang adalah pembangunan stasiun pompa drainase dan kolam retensi. Pembangunan stasiun pompa Semarang mencakup pompa drainase berkapasitas 30 m³/detik, lima pintu air, kolam retensi seluas 6,8 ha dengan kapasitas tampungan 170.000 m³, tanggul darurat sepanjang 26 meter dan saringan sampah⁹. Dirjen Cipta Karya Budi Yuwono mengungkapkan investasi pembangunan pompa dan kolam retensi ini merupakan pinjaman Pemerintah Jepang, melalui Japan International Cooperation Agency (JICA), sebesar Rp 277 miliar, serta APBD Propinsi Jawa Tengah dan Kota Semarang sebesar Rp 20 miliar. Beliau juga menyebutkan bahwa pembangunan-pembangunan tersebut juga berguna mewujudkan lingkungan perumahan dan permukiman yang lebih sehat, layak dan bersih bagi warga Kota Semarang serta menghemat biaya dari pada melakukan peninggian fasilitas umum dan transportasi¹⁰.

⁸Sapta Program Pemkot Semarang yakni (1) penanggulangan kemiskinan dan pengangguran, (2) penanganan rob dan banjir, (3) peningkatan pelayanan publik, (4) peningkatan infrastruktur, (5) peningkatan kesetaraan gender, (6) peningkatan pelayanan pendidikan, dan (7) peningkatan pelayanan kesehatan (Sasongko, Purnomo Dwi. 2012).

⁹dalam tulisan "Perbaikan Drainase Akan Kendalikan Banjir dan Rob Semarang" di http://www.pu.go.id/main/view_pdf/4806 diakses 26 Agustus 2013 pukul 15.00.

¹⁰*Ibid.*

Tabel 6 :
Daerah Rawan Banjir Kota Semarang

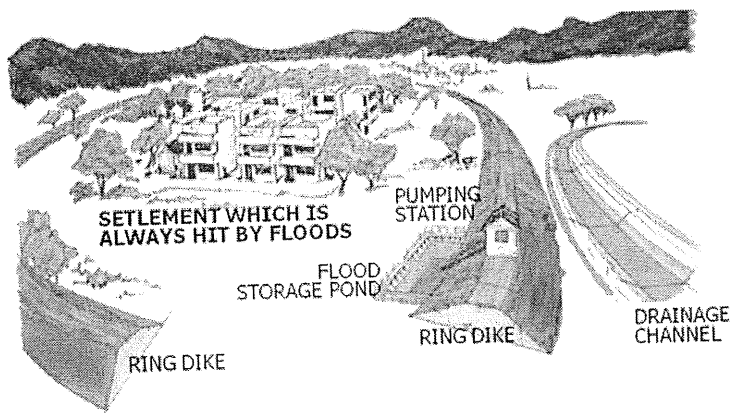
Kecamatan	Kelurahan
Gunungpati	Sukorejo
Tembalang	Bulusan,Rowosari, Sendangmulyo,Mangunharjo, Sambiroto,Kedungmundu
Candisari	Jomblang
Semarang Utara	Bandarharjo,BuluLor,Plombokan,Purwosari,Pan ggungKidul,Kuningan,Tanjungmas,Dadapsari
Semarang Barat	Ngemplak, Simongan,Kembangarum,Tawangmas, Cabean
Semarang Timur	Kemijen,Rejomulyo
Tugu	Mangkang Kulon, Karanganyar, Mangkang Wetan,Mangunharjo
Pedurungan	Tlogosari Kulon, Muktiharjo Kidul, Pedurungan Kidul,Gemah,Kalicari
Gayamsari	Tambakrejo,Kaligawe,SawahBesar
Genuk	Penggaron Lor, Terboyo Wetan, Sembungharjo, Kudu, TerboyoKulon, Trimulyo,Gebangsari,MuktiharjoLor

Sumber: ISET, ACCCRN, Mercycorps, URDI, CCROM (2010)

Menurut Puslitbang Sumber Daya Air (2010a), stasiun pompa drainase yang sering disebut dengan sistem polder ialah langkah penanganan banjir dengan membuat bangunan fisik, yang berupa sistem drainase, kolam retensi, tanggul yang mengelilingi kawasan, serta pompa dan atau pintu air, sebagai satu kesatuan pengelolaan tata air tak terpisahkan. Pengembangan sistem ini berfungsi memberikan model pengendalian banjir perkotaan yang terpadu. Sistem Polder

tersebut diadaptasi dari Negara Belanda dan Singapura. Paradigma pengembangan sistem polder adalah berwawasan lingkungan (*environment oriented*), pendekatan kewilayahan (*regional based*), dan pemberdayaan masyarakat pengguna. Keunggulan sistem ini mampu mengendalikan banjir dan genangan akibat aliran dari hulu, hujan setempat dan naiknya muka air laut (rob). Disisi lain sistem ini juga mempunyai kekurangan yakni (a) sangat bergantung pada pompa, bila pompa mati maka kawasan akan tergenang; serta (b) biaya operasi dan pemeliharaan relatif mahal.

Gambar 5 :
Sistem Polder



(Sumber: Laporan Akhir "Pengembangan Teknologi Bangunan Air Pengendalian Banjir Perkotaan Menuju Waterfront City")

Sumber: <http://www.pusair-pu.go.id/index.php/hasil-litbang/203-sistem-polder-teknologi-pengendali-banjir-perkotaan> diakses 26 Agustus 2013 pukul 10.43.

Meskipun punya kekurangan, sistem polder dapat dimanfaatkan sebagai pengendali air, objek wisata/rekreasi, lahan pertanian/perikanan, serta lingkungan industri dan perkantoran. Agar

sistem polder bekerja dengan baik perlu beberapa kelengkapan sarana fisik, yaitu saluran air (kanal/tampunguan memanjang/ waduk), tanggul dan pompa. Fungsi saluran air (tampunguan memanjang/waduk) mengatur penyaluran air saat elevasi air di titik pembuangan lebih tinggi dari elevasi saluran di dalam kawasan. Lalu di sekeliling kawasan dibangun tanggul untuk mencegah masuknya air kedalam kawasan, baik yang berasal dari luapan sungai, limpasan permukaan atau akibat naiknya muka air laut. Sebaliknya dengan adanya tanggul, air yang ada di dalam kawasan tidak dapat keluar. Tanggul dibuat dengan ukuran yang lebar, besar, dan tinggi serta dapat difungsikan sebagai jalan. Sementara itu, pompa air berguna mengeringkan air pada badan air. Pompa ini bekerja secara otomatis jika volume/elevasi air melebihi nilai perencanaan. Kriteria desain sistem polder dengan beberapa kelengkapan tersebut berdampak biaya pembangunan sistem ini yang tidak sedikit. Standar biaya investasi dan operasional pengembangan sistem polder di Indonesia belum tersedia standar yang berlaku. Namun, pembangunan sistem Polder Banger Semarang memerlukan biaya investasi Rp.72,5 milyar. (Puslitbang Sumber Daya Air, 2010a).

Seiring dengan pengembangan dan pembangunan sistem polder, Pemkot Semarang juga melakukan perbaikan sistem drainase. Perbaikan ini dikerjakan di Kali Semarang, Kali Asin dan Kali Baru yang meliputi pengerukan dasar Kali Semarang sepanjang 6.550 meter, Kali Asin 1.200 meter dan Kali Baru 950 meter¹¹.

Perbaikan sistem drainase di Kota Semarang disebabkan kapasitas drainase yang tak mampu lagi menampung. Ketakmampuan drainase ini dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor pertama, semakin

¹¹dalam tulisan "Perbaikan Drainase Akan Kendalikan Banjir dan Rob Semarang" di http://www.pu.go.id/main/view_pdf/4806 diakses 26 Agustus 2013 pukul 15.00.

besarnya daerah terbangun, berdampak semakin besarnya *surface run off* yang mengakibatkan banjir di musim hujan dan semakin kecilnya air hujan yang masuk ke dalam tanah (*infiltration rate*) sebagai *ground water recharge*. Kedua, semakin banyaknya volume air limbah penduduk dan sampah yang masuk ke dalam Sistem Drainase Kota Semarang. Ketiga, semakin besarnya erosi permukaan tanah dan menambah volume sedimen masuk ke dalam saluran–saluran drainase kota dan penurunan kapasitas penyaluran air drainase ke laut (Satker PPLP Provinsi Jawa Tengah, 2011).

Ada tiga maksud perbaikan sistem drainase Kota Semarang seperti diungkapkan pihak Satker PPLP Provinsi Jawa Tengah (2011). Maksud tersebut adalah mengurangi genangan akibat rob dan air hujan di Kota Semarang kawasan antara Banjir Kanal Barat dan Banjir Kanal Timur. Lalu, untuk mengurangi masalah *investment disaster* dan *environment disaster* agar dimungkinkan adanya investasi-investasi dan kesempatan kerja baru. Maksud ketiga guna terwujudnya lingkungan permukiman perkotaan yang layak, sehat, bersih, aman dan serasi dengan lingkungan sekitarnya yang memperhatikan kelestarian lingkungan hidup.

Pada prinsipnya perbaikan drainase di Kota Semarang berfokus pada kawasan antara Banjir Kanal Barat dan Banjir Kanal Timur. Kawasan ini terdapat lima saluran drainase primer yaitu Kali Bulu, Kali Semarang, Kali Asin, Kali Baru dan Kali Banger. Perbaikan di Kali Baru, Kali Asin, dan Kali Semarang didanai oleh LOAN JICA IP 534, Jepang. Sedangkan perbaikan sistem drainase Kali Bulu dan Kali Banger menggunakan dana *sharing* dari Pemerintah Belanda, Pemerintah Pusat, Pemerintah Provinsi Jawa Tengah dan Pemerintah Kota Semarang (Satker PPLP Provinsi Jawa Tengah, 2011).

Berdasarkan data Satker PPLP Provinsi Jawa Tengah (2011), lingkup pekerjaan perbaikan sistem drainase Kali Semarang, Kali Asin dan Kali Baru mencakup beberapa item pekerjaan. Rincian item-item tersebut sebagai berikut :

- a. Perbaikan sistem drainase Kali Semarang meliputi pembangunan pompa drainase, pintu air, sarangan sampah (*trash rack*) dan kolam retensi. Pompa drainase berkapasitas total $30 \text{ m}^3/\text{dt}$ yang terdiri dari lima unit pompa dengan kapasitas $5 \text{ m}^3/\text{dt}$ dan dua unit pompa berkapasitas $2,5 \text{ m}^3/\text{dt}$. Serta dilengkapi satu unit pompa cadangan berkapasitas $5 \text{ m}^3/\text{dt}$. Ada juga satu unit pompa penyedot lumpur dengan kapasitas $3 \text{ m}^3/\text{mnt}$, lima unit pintu air ukuran $\text{Txl} = 2,2 \text{ mx}4,0 \text{ m}$, kolam retensi dengan daya tampung rencana 170.000 m^3 seluas $6,0 \text{ ha}$, dan tanggul darurat (*emergency spilway*, 16 m). Selanjutnya dilakukan pula *revetment corrugated concrete sheet pile* di kedua sisi Kali Semarang, pengerukan dasar Kali Semarang (-6.550 m), pembuatan *box culvert* di sebelah selatan jembatan Kali Semarang, dan *groundsil* untuk mengontrol elevasi dasar Kali Semarang di sebelah selatan jembatan Kali Semarang jalan lingkar utara.
- b. Perbaikan sistem drainase Kali Asin yang terdiri dari *revetment corrugated concrete sheet pile* di kedua sisi Kali Asin, pengerukan dasar Kali Asin (-1.200 m), membuat *box culvert* sepanjang 200 m untuk mengalirkan air drainase dari Kelurahan Purwosari dan sekitarnya masuk ke Kali Asin, serta pembuatan jalan inspeksi sepanjang 138 m terletak di tanggul kanan Kali Asin di dekat pertemuan dengan Kali Semarang.
- c. Perbaikan sistem Drainase Bandarharjo (Kali Baru) yang mencakup pengerukan dasar Kali Baru sepanjang 950 m dan pembangunan fasilitas pengendali banjir di bagian hilir Kali Baru.

Program pengembangan dan pembangunan DAS Banger, Pemkot Semarang bekerja sama dengan Pemerintah Belanda yang telah dimulai sejak tahun 2001. Sampai saat ini (pada Bulan April 2013) program masih dalam taraf pembangunan fisik yang meliputi paket perbaikan drainase (pembangunan polder dll). Pelaksanaan pembangunan ini melibatkan masyarakat sekitar DAS Banger. Pengelolaan dan pengembangan DAS ini juga bekerja sama dengan UNDIP dan UNISULA. Untuk keberlangsungan program ini, Pemerintah Belanda mempunyai rencana dan ide agar masyarakat ikut berperan dalam pemeliharaan dan pengelolaan sistem drainase DAS Banger. Masyarakat juga akan dilatih oleh pihak Pemerintah Belanda dan Pemkot Semarang terkait pemeliharaan dan pengelolaan sistem drainase ini¹².

Langkah perbaikan drainase memang penting, namun program peningkatan pendidikan, pengetahuan dan kesiapsiagaan masyarakat tentang banjir juga tak kalah penting. Salah satu cara untuk mencapai tujuan program ini adalah dengan melaksanakan simulasi bencana banjir di masyarakat terutama di kawasan rawan banjir. Cara ini telah dilakukan oleh Lembaga Masyarakat Peduli Banjir dan Lingkungan (LMPBL) di Kota Semarang. Pendiri lembaga ini menyebutkan simulasi bencana banjir sudah seharusnya dilakukan tanpa harus menunggu datangnya banjir terlebih dulu¹³.

¹²Hasil wawancara dengan Bapak Suharjono, pegawai Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air Kota Semarang pada tanggal 8 April 2013.

¹³<https://groups.google.com/forum/#!msg/bencana/qmgsm0fibvc/gRxsdMPclqUJ> diakses 26 agustus 2013 pukul 10.05 (tulisan berjudul "Peringatan Dini Banjir Harus Diberlakukan", 22 Oktober 2008).

6.4. SISTEM PERINGATAN DINI BANJIR DI KOTA SEMARANG

Program penanganan banjir di Kota Semarang telah banyak dilakukan. Namun ada upaya lain yang juga harus dilaksanakan guna mengurangi dampak banjir di Kota Semarang. Upaya ini ialah adanya sistem peringatan dini banjir di daerah rawan banjir agar masyarakat di daerah ini waspada dan siaga terhadap banjir. Pakar hidrologi, Dr Ir Nelwan Dipl HE mengungkapkan cuaca buruk serta angin kencang yang memicu hujan deras sewaktu-waktu dapat terjadi di Kota Semarang. Hal ini mengancam kawasan rawan genangan dan banjir di Kota Semarang. Apalagi ditambah dengan kondisi daya tampung drainase banjir kanal barat dan timur Kota Semarang yang dapat melebihi kapasitas akibat hujan deras. Beliau juga menerangkan bahwa hujan deras yang menyebabkan banjir Kota Semarang tak hanya dari Kota Semarang saja. Daerah Ungaran hujan deras pun bisa mendorong datangnya banjir. Apalagi hulu banjir kanal barat dan timur berada di Kabupaten Semarang¹⁴.

Dalam program peringatan dini banjir, masyarakat juga harus disiapkan menghadapi banjir. Terkait dengan kesiapsiagaan masyarakat terhadap banjir selain Pemkot Semarang, Pemerintah Provinsi Jawa Tengah juga berperan dalam masalah ini. Berdasarkan informasi dari Humas Puslitbang Sumber Daya Air (2012), Pemerintah Provinsi Jawa Tengah dengan beberapa stakeholder telah melaksanakan kegiatan 'Persiapan dan Sosialisasi Kesiapsiagaan Banjir Bandang di DAS Garang' pada 8-11 Februari 2012 di Hotel Pandanaran Semarang. Penanggung jawab pelaksanaan kegiatan ini ialah Puslitbang Sumber Daya Air dan juga sebagai supervisor *Non Structural Measures for Integrated Water Resources and Flood Management Project for Semarang*. Serta bekerja sama dengan

¹⁴*Ibid.*

BBWS Pemali–Juana (PJ), Pemerintah Propinsi Jawa Tengah, Pemerintah Kota dan Kabupaten Semarang, CTI Engineering International Co. Ltd , PT Ardes Perdana sebagai konsultan, dan LSM.

Materi yang disampaikan dalam acara ini yaitu (1) *Non Structural Measures* untuk Management Banjir Bandang, (2) Peta Banjir Bandang Berbasis Model Matematik dan Peringatan Dini, (3) Pengendalian Banjir Bandang Berbasis Masyarakat, (4) Teknik Penanganan Banjir, (5) Cara Penanggulangan Bencana Banjir Bandang, (6) Sistem Peringatan Dini Banjir, dan dilanjutkan dengan (7) pemutaran beberapa film tentang kejadian banjir bandang. Di samping itu juga dilakukan *Forum Group Discussion* (FGD) pada hari pertama dan kedua. Peserta FGD dibagi dua kelompok yaitu (a) kelompok Kesiapan Masyarakat dalam Kesiapsiagaan Mengantisipasi Banjir Bandang, yang diikuti oleh para pejabat, birokrat dan LSM dengan jumlah peserta 50 orang, serta (b) kelompok Kesiapan Pemerintah dalam Memfasilitasi agar Masyarakat Selamat dari Banjir Bandang yang diikuti oleh 49 orang peserta. Agenda sosialisasi ini berfokus pada keselamatan masyarakat dari ancaman banjir bandang, dan diharapkan masyarakat dapat memilih cara-cara terbaik bagi keselamatannya. Untuk itu kegiatan ini diakhiri dengan diskusi dan simulasi kewaspadaan banjir berbasis masyarakat. Peserta diskusi dan simulasi adalah para pejabat, birokrat, serta 100 orang warga dari lima kecamatan dan 15 kelurahan (Humas Puslitbang Sumber Daya Air, 2012).

Sistem peringatan dini banjir telah ada dan diterapkan di Kota Semarang. Yakni yang ditandai dengan terpasangnya alat peringatan dini banjir di Bendungan Simongan (DAS Kali Garang) dan Bendungan Pucang Gading (Kali Babon). Alat ini menggunakan sistem SMS yang memberikan informasi kepada masyarakat

mengenai perubahan ketinggian air sungai secara otomatis. Informasinya berupa elevasi air sungai.

Sistem peringatan dini banjir di DAS Kali Garang dibangun atas kerja sama Pemkot Semarang dengan tim peneliti Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Cara kerja sistem ini memanfaatkan teknologi informasi berbasis *short message service* (SMS) dan internet. Tim peneliti menempatkan beberapa alat pendeteksi di hulu Kali Garang dan alat pengukur debit air di Bendungan Simongan. Alat ukur itu menghasilkan informasi tanda-tanda akan adanya banjir di sungai tersebut. Dimana informasi tanda-tanda ini diteruskan kepada pihak-pihak terkait melalui pemberitahuan lewat internet serta SMS. Pihak-pihak terkait yang mendapat informasi tersebut ialah tim peneliti, ketua RT/RW, lurah, camat hingga wali kota. Selain itu tim peneliti juga akan menyampaikan informasi prediksi banjir kepada Subdin Pengairan serta Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA) Kota Semarang (Koran Sindo, 2007).

Ada beberapa tahapan situasi dalam sistem peringatan dini banjir, yakni mulai dari waspada (siaga I) sampai dengan awas (siaga III). Tahapan ini juga berlaku pada sistem peringatan dini banjir di DAS Kali Garang. Proses penyampaian informasi kondisi siaga I sampai dengan III kepada aparat pemerintah mengacu pada sistem pengamatan dan pelaporan yang tertera pada tabel 7. Prediksi kondisi siaga tersebut juga diinformasikan kepada masyarakat. Kondisi siaga I akan disampaikan kepada tingkat RT/RW dan lurah melalui SMS agar diteruskan kepada warganya. Lalu, SMS informasi kondisi siaga II diberikan kepada RT/RW, lurah, dan camat. Dan, jika sudah sampai tahap awas, informasi peringatan melalui SMS ini akan dikabarkan kepada RT/RW, lurah, camat dan wali kota. Hal ini diungkapkan oleh Joko Windarto sebagai tim peneliti UNDIP (*dalam* Koran Sindo, 2007).

Tabel 7 :
Klasifikasi Bahaya Banjir dan Durasi Pelaporan melalui SMS dan Web

Tingkat Bahaya	Selang Pengamatan	Tujuan Pelaporan	Durasi Pelaporan
Waspada (Siaga I)	2 jam	Balai PSDA, Subdinas Pengairan	2 jam sekali
Siaga (Siaga II)	1 jam	Balai PSDA, SATLAK PB kab/kota, Subdinas Pengairan	1 jam sekali
Awas (Siaga III)	Terus menerus	Balai PSDA, SATLAK PB kab/kota, SATKORLAK PB kab/kota, Subdinas Pengairan	Terus menerus

Sumber: Sukistijono dan Hermanto *dalam* Windarta, Jaka. 2009

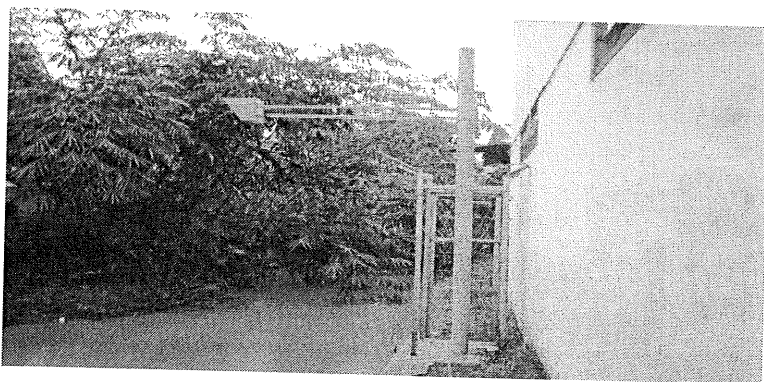
Kali Garang telah memiliki sistem peringatan dini banjir dengan teknologi informasi berbasis SMS dan web yang relatif lengkap. Selain pihak Pemkot Semarang dan UNDIP, sistem tersebut juga dikembangkan lebih lanjut oleh Windarta, Jaka (2009) dengan penelitian di Kali Garang mulai Bulan Desember 2006 sampai dengan April 2008. Pengembangan sistem yang dilakukan oleh Windarta, Jaka (2009) mencakup (a) sistem perangkat keras dan lunak telemetri hidrologi Kali Garang berbasis SMS, (b) sistem perangkat lunak prediksi banjir Kali Garang dengan model jaringan syaraf tiruan, (c) sistem informasi peringatan dini banjir Kali Garang berbasis SMS dan web, serta (d) pengintegrasian telemetri hidrologi, prediksi tinggi muka air sungai dan sistem informasi peringatan dini banjir ke dalam suatu sistem *Flood Forecasting and Warning System* (FFWS).

Upaya peringatan dini banjir di Semarang juga menjadi perhatian pihak LSM seperti Mercy Corp. Sejak tahun 2010 Mercy Corp telah menjalankan program-program perubahan iklim di Kota Semarang.

Salah satu program tersebut ialah program pengendalian dan sistem peringatan dini banjir (*early warning system/EWS*) di DAS Beringin yang berjalan pada tahun 2012. Dalam menyelenggarakan program EWS Mercy Corp bekerja sama dengan Yayasan Bintari, BPBD Kota Semarang, BLH Kota Semarang, dan UNDIP¹⁵.

Terdapat tujuh kelurahan di Kota Semarang yang dilewati oleh DAS Beringin. Ketujuh kelurahan tersebut berada dalam wilayah Kecamatan Ngaliyan (daerah atas) dan Tugu (daerah bawah). Alat EWS meliputi alat pendeteksi/pengukur curah hujan dan dua macam alat pengukur ketinggian air sungai. Alat ini dipasang antara lain di wilayah Kelurahan Wates, yakni seperti yang tertera pada gambar 5, 6, dan 7¹⁶.

Gambar 6 :
Alat Pendeteksi Tinggi Air Sungai Tikung di DAS Beringin dengan Sistem Sensor

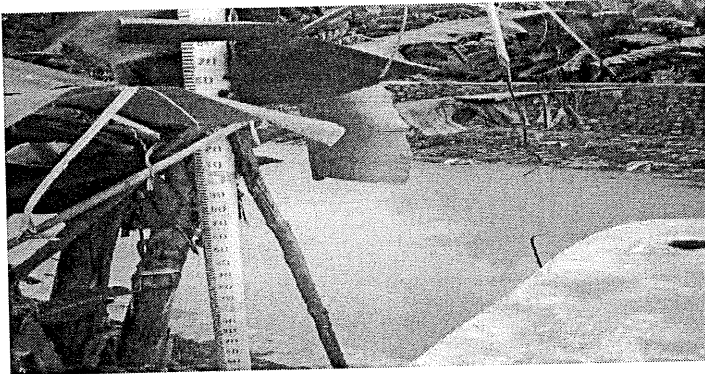


Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti PPK LIPI 2013.

¹⁵Hasil wawancara dengan pegawai Mercy Corp yang terlibat dalam program perubahan iklim dan EWS di Kota Semarang pada 5 April 2013.

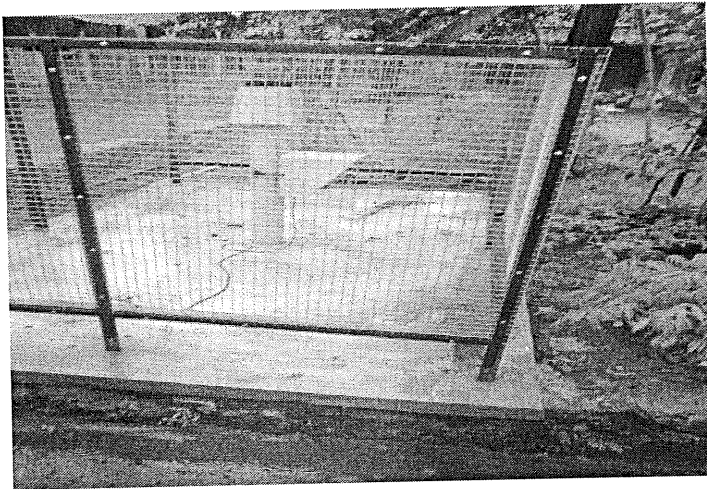
¹⁶*Ibid.*

Gambar 7:
Alat Pengukur Ketinggian Air Sungai Tikung di DAS Beringin



Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti PPK LIPI 2013.

Gambar 8:
Alat Pengukur Curah Hujan di Kelurahan Wates



Sumber: Dokumentasi Tim Peneliti PPK LIPI 2013.

Program Mercy Corp lain yang bermaksud pengurangan dampak banjir adalah pembentukan Kelompok Siaga Bencana (KSB) di beberapa kelurahan di Kota Semarang. Salah satu fungsi KSB ini ialah mengelola, memantau, mengecek, dan merawat EWS yang ada di wilayahnya serta mensosialisasikan EWS pada warga di lingkungannya¹⁷. Mercy Corp juga melakukan pendampingan dan pelatihan kepada KSB-KSB tersebut. Pembentukan KSB tersebut merupakan kerjasama Mercy Corp dengan Yayasan Bintari, BPBD Kota Semarang, BLH Kota Semarang, dan UNDIP, dengan telah terbentuk tujuh KSB tingkat kelurahan di Kota Semarang sampai Bulan April 2013. Tujuh KSB ini meliputi KSB Wates, Gondorio, Beringin, Wonosari, Mangkang Wetan, Mangunharjo dan Mijen¹⁸.

KSB Wates merupakan salah satu binaan Mercy Corp. KSB yang berada di Kelurahan Wates, Kecamatan Ngaliyan ini berdiri pada Bulan Desember 2012. Lingkup kerja KSB Wates berada pada aliran Sungai Tikung yang termasuk dalam DAS Beringin bagian tengah. KSB Wates terdiri dari tiga KSB tingkat RW yaitu KSB 1 di RW 1, KSB 2 di RW 2, dan KSB 3 di RW 3 Kelurahan Wates¹⁹.

Di samping mendapat pembinaan dari Mercy Corp, Yayasan Bintari, BPBD, BLH, dan UNDIP, KSB Wates juga memperoleh bantuan EWS. Alat EWS yang berada di Kelurahan Wates meliputi alat pendeteksi/pengukur curah hujan dan dua macam alat pengukur ketinggian air sungai seperti yang tercantum pada gambar 5, 6, dan 7. EWS di KSB Wates menggunakan sistem SMS. Namun demikian, sebelum terdapat alat EWS masyarakatpun telah melakukan pengamatan tinggi air sungai secara manual atau hanya mengamati seberapa penuh air Sungai Tikung dan kondisi hujan yang deras atau

¹⁷*Ibid.*

¹⁸Hasil wawancara dg Bapak Hasan, Ketua KSB Kelurahan Wates pada 9 April 2013.

¹⁹*Ibid.*

tidak²⁰.

Ketua KSB Wates menyatakan hasil pengamatan tinggi air sungai, cuaca, dan tingkat kekerasan hujan diinformasikan ke KSB-KSB di daerah hilir seperti KSB Wonosari lewat SMS lalu diteruskan ke KSB Mangkang. Kadang-kadang cuaca di Kelurahan Wonosari dan Mangkang cerah tapi cuaca di Kelurahan Wates hujan deras. Hal seperti ini yang juga perlu diberitahukan pada KSB-KSB lainnya terutama yang di hilir. Selain menginformasikan ke KSB di kelurahan hilir, KSB Wates juga berkoordinasi dengan KSB di tingkat RW dan KSB Kelurahan Mijen yang posisinya lebih atas dibandingkan dengan Kelurahan Wates. Ketua KSB Wates juga menghubungi pegawai BMKG yang dikenal untuk memperoleh informasi tingkat curah hujan di daerahnya.

Contoh hasil pengamatan KSB Wates di Sungai Tikung sebagai berikut. Kondisi tinggi air Sungai Tikung di Kelurahan Wates yang normal berarti Kelurahan Wates masih aman, namun Kelurahan Wonosari, yang berada di bawah Kelurahan Wates, sudah harus bersiap-siap dan berstatus siaga 1. Jika air Sungai Tikung telah mencapai setengah tinggi sungai maka status siaga 1 bagi Kelurahan Wates dan siaga 2 bagi Kelurahan Wonosari. Kemudian, apabila Sungai Tikung telah penuh dengan air maka Kelurahan Wates berstatus siaga 2 dan Kelurahan Wonosari sudah awas (siaga 3). Status bahaya (siaga 4) berlaku untuk Kelurahan Wonosari jika Sungai Tikung di Kelurahan Wates telah luber dan status awas (siaga 3) di Kelurahan Wates²¹.

Menurut Ketua KSB Wates, dalam EWS ada beberapa tanda warna yang telah disepakati oleh semua KSB di Kota Semarang pada Bulan

²⁰*Ibid.*

²¹*Ibid.*

Maret 2013. Tanda warna tersebut ialah (1) warna hijau artinya siaga 1, (2) kuning untuk siaga 2, (3) merah simbol siaga 3, dan (4) siaga 4 dilambangkan warna hitam. Tujuh KSB yang ada di Kota Semarang juga sepakat ingin segera memperoleh pelatihan pengetahuan, kesiapsiagaan, kebencanaan serta perlu dibangun jalur evakuasi banjir di wilayah mereka. Dari mulai terbentuk sampai dengan Bulan April 2013, memang KSB Wates belum pernah mendapatkan pelatihan tentang pengetahuan, kesiapsiagaan dan kebencanaan. Hal ini penting karena tingkat kesiapsiagaan masyarakat Kelurahan Wates terhadap banjir masih rendah, meskipun ketua dan anggota KSB Wates telah memberikan informasi yang mereka pahami dan ketahui terkait banjir kepada warga Kelurahan Wates.

Alat EWS yang ada dan telah terpasang di beberapa tempat terutama di Kelurahan Wates seharusnya sering dicek, dikontrol dan dirawat oleh petugas Tim Projek EWS terkait apakah alat tersebut masih berfungsi atau tidak. Walaupun pihak KSB Wates telah melaporkan kondisi alat tersebut kepada Tim Projek EWS, namun masih juga belum dicek dan diperbaiki. Hal ini mengakibatkan EWS berteknologi ini tidak efektif. Terlebih saat kejadian banjir Kali Beringin pada Bulan Maret 2013 alat EWS tidak berfungsi. Untuk itu sangat perlu adanya pengelolaan terpadu serta keberlangsungan antara alat dan sistem EWS dengan masyarakat di daerah rawan banjir. Masyarakat di sini dapat diwakili oleh KSB-KSB yang telah terbentuk di Kota Semarang.

6.5. PENUTUP

Banjir bukanlah masalah baru terutama bagi Kota Semarang. Kota ini adalah salah satu kota besar di Indonesia yang memiliki tingkat

ancaman bencana banjir yang tinggi. Dari dulu wilayah Kota Semarang telah terkenal sering tergenang banjir. Banyak faktor yang menyebabkan Semarang rawan banjir. Salah satunya ialah kondisi topografi Semarang yang sebagian berupa dataran rendah dan banyak dilalui oleh aliran sungai baik besar maupun kecil.

Berbagai upaya dan usaha telah dilakukan oleh Pemkot dan stakeholder lainnya dalam penanganan serta pengendalian bahaya banjir. Upaya ini baik secara struktural maupun non struktural yang masing-masing dilakukan secara simultan. Upaya struktural meliputi pembangunan fisik dalam upaya menanggulangi dampak bencana. Sedangkan upaya non struktural menyangkut perundang-undangan, peraturan, masyarakat, serta sosialisasi dengan berbagai media.

Upaya struktural mencakup pembangunan DAM Jatibarang, pembangunan polder Banger, penanganan banjir melalui embung, perbaikan sistem drainase, pembangunan stasiun pompa drainase dan kolam retensi di beberapa sungai di Kota Semarang. Pembangunan stasiun pompa Semarang mencakup pompa drainase berkapasitas 30 m³/detik, lima pintu air, kolam retensi seluas 6,8 ha dengan kapasitas tampungan 170.000 m³, tanggul darurat sepanjang 26 meter dan saringan sampah

Sementara itu Pemkot Semarang juga melaksanakan upaya non struktural, yakni membuat Rancangan Peraturan Daerah tentang Penanganan Bencana Kota Semarang Tahun 2010. Pemkot Semarang juga memiliki kebijakan dan program khusus tentang penanganan rob dan banjir. Kebijakan dan program ini menjadi prioritas Pemkot Semarang yang berada pada urutan kedua dari Sapta Program Pemkot Semarang. Selain itu juga dilakukan program peningkatan pengetahuan dan kesiapsiagaan masyarakat terhadap banjir. Seperti telah diselenggarakan kegiatan persiapan dan sosialisasi kesiapsiagaan

banjir bandang Semarang yang diikuti oleh kalangan masyarakat, aparat pemerintah dan LSM. Ada juga program simulasi bencana banjir.

Tak hanya berhenti dengan usaha tersebut, Pemkot Semarang bekerja sama dengan LSM, dan universitas juga telah membangun dan mengembangkan sistem peringatan dini banjir (EWS). Sistem ini telah dipasang di DAS Kali Garang, Bendungan Pucang Gading (Kali Babon) dan DAS Kali Beringin. Namun EWS ini masih perlu dikelola, dirawat dan dicek dengan baik dan rutin. Penting sekali pembangunan EWS tersebut dikembangkan dengan prinsip pengelolaan terpadu antara alat dan sistem EWS dengan masyarakat di daerah rawan banjir serta memperhatikan keberlangsungannya di masa depan.

Guna melengkapi EWS, Pemkot Semarang dan stakeholders terkait penanganan banjir telah membentuk Kelompok Siaga Bencana (KSB) tingkat kelurahan di tujuh kelurahan di Kota Semarang dan juga mendampinginya. KSB ini beranggotakan beberapa warga yang mewakili masyarakat di kelurahan tertentu. Akan tetapi, KSB-KSB tersebut mengaku belum mendapatkan pelatihan pengetahuan, kesiapsiagaan dan kebencanaan banjir. Oleh karena itu, sebaiknya Pemkot Semarang dan stakeholders segera menyelenggarakan program pelatihan tersebut dan terus melakukan pengarahan serta pendampingan kepada KSB-KSB tersebut.

BAB VII

BENCANA LONGSOR DAN RESPON PEMERINTAH KOTA SEMARANG

7.1. PENGANTAR

“Tanah bergerak di RT 4 RW 3 Kampung Gayamsari Selatan, Kelurahan Sendangguwo, Kecamatan Tembalang mengakibatkan 13 rumah rusak. Sambungan pada tol jembatan layang ruas Gayamsari-Tembalang yang melintas di desa itu tampak juga retak (Kompas, tgl).”

Penggalan pemberitaan Kompas (tanggal) menggambarkan bahwa gejala tanah bergerak di Semarang tidak hanya merusak rumah warga tetapi juga fasilitas umum yang menghambat pergerakan manusia dan barang. Kota Semarang merupakan salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki wilayah yang rawan pergerakan tanah (longsor). Berbagai studi menunjukkan bahwa tanah Semarang rawan longsor karena berbagai sebab diantaranya 1. kemiringan lereng; 2. kondisi geologi/geologi teknik; 3. Penggunaan air tanah; serta 4. Gerakan tanah (**informasi tentang ini lihat file semarang.ok.ppt**). Rawannya wilayah Semarang karena kondisi geologis tersebut diperparah oleh gejala perubahan iklim yang menyebabkan (diantaranya) curah hujan tinggi pada saat-saat tertentu sehingga memperbesar kemungkinan terjadinya longsor. Selain itu, penambahan jumlah penduduk mendorong penduduk dan pengembang membangun di wilayah perbukitan (yang dikenal dengan Semarang Atas) yang rawan akan longsor. Dari sisi sejarah terdapat beberapa kejadian yang menandai

penggunaan wilayah Semarang Atas sebagai wilayah pemukiman yaitu dipindahkannya beberapa kampus.

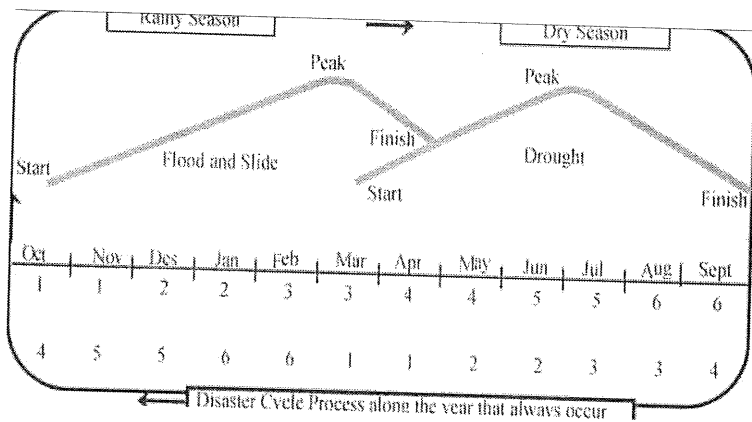
Tulisan ini akan menguraikan berbagai kebijakan yang telah dilakukan oleh Pemerintah Kota Semarang untuk mengantisipasi bencana longsor. Tulisan akan dimulai dengan uraian mengenai perubahan iklim dan bencana (khususnya longsor) dalam konteks kota (khususnya Semarang). Pada bagian selanjutnya akan diuraikan tentang skala dan magnitude kejadian longsor yang pernah terjadi dan prediksi ke depan terkait dengan resiko terjadinya bencana longsor. Bagian berikutnya akan menguraikan respons pemerintah daerah Semarang yang terutama berupa perangkat peraturan dan kelembagaan. Pada bagian ini akan diuraikan pula bagaimana implementasi peraturan dan koordinasi antar lembaga dalam upaya mengatasi dampak/resiko yang mungkin muncul, terutama dengan semakin besarnya resiko karena perubahan iklim.

7.2. PERUBAHAN IKLIM DAN BENCANA

Indonesia menghadapi bencana yang dapat dikatakan abadi sepanjang tahun (lihat gambar 8). Pada musim kemarau bencana kekeringan memenuhi berita dan pada musim hujan akan ditemui berita-berita terkait banjir dan tanah longsor (Wardani dan Kodoatie, 2008). Kejadian bencana terkait iklim saat ini semakin intens terutama jika dikaitkan dengan perubahan iklim. Berbagai analisa mengemukakan bahwa dimasa yang akan datang kemungkinan terjadinya berbagai bencana terkait iklim akan mengalami peningkatan (Easterling et al. 2000; IPCC 2001; Stinson & Taylor, 2010). Jika dikaitkan dengan gejala urbanisasi dan semakin mengkotanya gejala kemiskinan, maka resiko dan dampak bencana terkait iklim akan semakin besar di wilayah perkotaan. Pertumbuhan penduduk kota yang tinggi yang

tidak disertai dengan upaya-upaya pembangunan yang berkelanjutan akan menyebabkan tekanan terhadap lingkungan semakin besar. Pemanfaatan wilayah yang secara teknis tidak memungkinkan untuk pemukiman akan menyebabkan mereka yang “terpaksa” menempatnya akan berada dalam resiko yang besar. Pertambahan penduduk dan keterbatasan lahan telah menyebabkan perkembangan wilayah kota yang kian merangsek dan mengokupasi wilayah-wilayah yang secara alami rentan terhadap bencana/*hazard-prone areas* (Quarantelli, 2003: 212).

Gambar 9 :
Bencana terkait Cuaca dan Waktu Kejadiannya Sepanjang Tahun



Sumber: Wardani dan Kodoatie, 2008

Gabungan dari berbagai gejala diatas adalah faktor-faktor yang menyebabkan kejadian alam bersalin rupa menjadi bencana, sebagaimana yang dikemukakan oleh Rasmussen “*natural events become disasters depending on their strength, the location where they hit, and the vulnerability of local ecosystems, populations,*

infrastructures and economic activities” (2004). Secara implisit Rasmussen mengangkat persoalan structural dari dampak kejadian alam yaitu pertanyaan tentang siapa yang “kebetulan” bersinggungan secara langsung dengan kejadian alam tersebut.

Wilayah Indonesia bukan hanya terletak pada sabuk bencana secara geografis tetapi juga masuk ke dalam wilayah yang disebut oleh Murphy sebagai *'belt of pain and suffering'* yang terentang mulai dari sebagian wilayah Hongkong hingga ke wilayah industri Guangzhou di Cina menuju ke utara Malaysia dan Singapura. (Murphy 1992:5). Dalam kaitannya dengan bencana longsor, wilayah Indonesia bukan hanya rentan karena longsor yang terkait dengan faktor cuaca akan tetapi juga longsor yang terkait dengan gempa (Cepeda, dkk, 2010).

Studi Christanto, dkk (2009) menyatakan bahwa antara tahun 1981 – 2007, rata-rata tiap tahun terjadi 49 kali longsor di Indonesia. Data DesInventar menyatakan bahwa antara tahun 1998 – 2009 telah terjadi 890 longsor dengan korban jiwa 1280. Katalog global yang disusun oleh kirschbaum (2009) yang meliputi tahun 2007 – 2009 melaporkan 97 kejadian dan 872 korban. Data senada juga dikemukakan oleh Badan Geologi Indonesia yang menyatakan bahwa antara tahun 2003 hingga 2007, tiap kejadian longsor memakan korban rata-rata 32 jiwa (dikutip dalam Cepeda, dkk 2010). Lebih jauh Cepeda menyatakan bahwa korban terbesar dari kejadian longsor berada di pulau Jawa yang mencapai 54% dari total selama periode 2003 hingga 2007.

7.3. SEMARANG DAN LONGSOR

Studi Cepeda dkk. (2010) menunjukkan bahwa wilayah Semarang berada pada kategori rendah, medium hingga tinggi dalam kaitannya dengan distribusi *precipitation-triggered landslide*. Menurut BPBD

Semarang, 7 dari 9 kecamatan atau 29 dari 51 kelurahan yang terdapat (di 7 kecamatan beresiko) diantaranya memiliki wilayah yang beresiko terhadap longsor. Sebaran wilayah tersebut dapat dilihat pada peta 1. BPBD Kota Semarang bahkan telah memiliki peta detail hingga tingkat kelurahan yang mengidentifikasi semua wilayah berdasarkan potensi jenis bencana. Di semua wilayah yang beresiko tersebut terdapat 9.042 jiwa (1,59% penduduk) yang terancam bahaya longsor (lihat tabel 8).

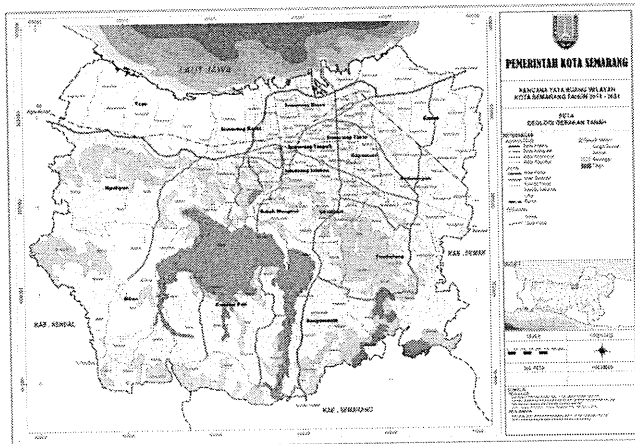
Tabel 8:
Jumlah Kecamatan, Desa/Kelurahan dan Penduduk yang Menempati Daerah Rawan Bencana di Kota Semarang Tahun 2012

Kecamatan	Desa	Jumlah Jiwa
Tembalang (2:4)	Tandang	1748
	Sendangguwo	2436
Pedurungan (3:12)	Penggaron Kidul	92
	Plamongan Sari	19
	Pedurungan Kidul	23
Banyumanik (5:7)	Gedawang	29
	Tinjomoyo	37
	Banyumanik	11
	Jabungan	8
	Ngesrep	15
Gunungpati (3:4)	Sukorejo	840
	Sadeng	150
	Kalisegoro	45
Ngaliyan (3:9)	Bamankerep	228
	Ngaliyan	520
	Tambakaji	1164
Candisari (6:6)	Jomblang	91
	Jatingaleh	377

	Candi	344
	Karanganyar Gunung	200
	Tegalsari	35
	Wonotingal	75
Semarang Barat (7:9)	Manyaran	100
	Bongsari	50
	Kembangarum	50
	Krapyak	60
	Bojongsalaman	75
	Ngemplak Simongan	170
	Gisikdrono	50
Semarang Timur (0:5)		
Genuk (0:11)		
Total		9042 (1.59%)

Sumber: BNPD Semarang 2013

Gambar 10:
Peta Geologi Gerakan Tanah Kota Semarang



Kondisi geologis serta sifat tanah kemudian bertemu dengan penambahan jumlah penduduk yang tinggi (lihat tabel 9) menyebabkan sebagian wilayah Kota Semarang menjadi rawan dari sisi kependudukan (lihat Mulyono dkk., 2013). Data dari BNPD Semarang (2013) yang dikutip diatas dan menunjukkan jumlah desa dan penduduknya yang mungkin terkena bencana harus dilihat dalam kerangka yang lebih luas. Di wilayah tersebut harus pula dimasukkan keberadaan fasilitas umum yang merupakan tempat berkumpulnya penduduk seperti sekolah, puskesmas, kantor kelurahan/desa dan sebagainya. Pentingnya menempatkan keberadaan fasilitas-fasilitas umum yang bersifat mengumpulkan penduduk semacam itu masih sangat kurang dalam pembuatan estimasi maupun analisa kemungkinan dampak. Selama ini analisa kerentanan yang bersifat spasial masih mengedepankan aspek geografi/topografi lahan atau wilayah, namun aspek spasial yang berkaitan dengan persebaran fasilitas umum secara spasial belum banyak dieksplorasi. Kecenderungan semacam ini bisa dilihat misalnya dari studi yang dilakukan oleh ACCCRN (2009), ISET (2010) dan Bintari (2012) yang hanya mengidentifikasi dua sector (perumahan dan transportasi) yang mungkin terdampak dan kategori penduduk yang paling rentan yaitu mereka yang miskin di Semarang. Dalam laporan-laporan tersebut tidak disebutkan bagaimana keberadaan fasilitas public dan kemungkinan dampak bencana yang terkait keberadaannya di wilayah yang rentan. Salah satu hasil studi yang dilakukan Mulyana (2013) sudah mulai mengangkat persoalan sebaran fasilitas umum dengan memasukkan beberapa fasilitas sebagai indikator wilayah rawan. Mulyana menyebutkan misalnya keberadaan lokasi (titik penghubung) transportasi dan pergerakan manusia seperti stasiun, airport, terminal dan lain-lain) dan daerah pusat bisnis. Namun demikian, studi yang dilakukan oleh Zhang (2013) telah memperhatikan dengan baik isu sebaran penduduk pada kategori usia rentan dengan fasilitas umum

dimana biasanya mereka berada seperti sekolah, rumah sakit dan panti jompo, misalnya.

Tabel 9 :
Pertumbuhan Penduduk Kota Semarang tahun 2005-2010

Tahun	Jumlah Penduduk	Pertumbuhan (%)
2005	1.419.478	1,45
2006	1.434.025	1,02
2007	1.454.594	1,43
2008	1.481.640	1,86
2009	1.506.924	1,71
2010	1.527.433	1,36

Sumber : BPS, Semarang dalam Angka 2011

Selain aspek tersebut, estimasi kemungkinan dampak harus pula melibatkan analisa yang bersifat struktural. Penduduk kota bukanlah terdiri dari orang-orang yang seragam secara sosial, ekonomi maupun kultural. Heterogenitas warga kota mencerminkan pula kemampuan mereka yang berbeda dalam menghadapi bencana. Dalam kaitannya dengan bencana longsor, pemukiman-pemukiman warga miskin kota dapat dikatakan tidak memenuhi standar-standar yang diinginkan dalam rangka pembangunan perumahan. Karena keterbatasan ekonomi mereka pada umumnya membangun rumah tanpa memperhatikan aspek keamanan. Studi yang dilakukan oleh Mulyana dkk. (2013) yang mencoba menunjukkan kondisi sosial ekonomi sekaligus menunjukkan kerentanan penduduk yang tinggal di wilayah rawan longsor di Semarang. Mulyana dkk., menggunakan karakteristik lantai rumah (lantai tanah) sebagai indikator kondisi

sosial ekonomi dan kerentanan terhadap bahaya longsor. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pada wilayah dengan kategori resiko longsor tinggi terdapat lebih dari 18% rumah tangga yang memiliki rumah berlantai tanah. Sedangkan pada wilayah dengan resiko menengah hingga menengah tinggi terdapat 24,6% dan 30,3% rumah tangga berlantai tanah (lihat tabel).

Tabel 10 :
Rumah Tangga Berlantai Tanah dan Resiko Longsor

Kategori Resiko terhadap Longsor	Jumlah Rumah Tangga pada Kategori Resiko	Rumah Tangga beresiko dan Lantai Tanah (%)
1 – Rendah	566.345	10,23
2 – Menengah rendah	17.985	31,16
3 – Menengah	17.104	24,63
4 – Menengah tinggi	18.577	30,30
5 – Tinggi	20.696	18,30
Persentase total rumah tangga berlantai tanah di area studi		12.05

Sumber: Mulyana, dkk., 2013: 25.

Disisi lain yang tidak bisa melakukan upaya mitigasi untuk mengurangi dampak seperti halnya penduduk yang kaya. Perumahan-perumahan melakukan berbagai upaya untuk mengurangi dampak longsor atau mengurangi kemungkinan terjadinya longsor.

7.4. RESPON PEMERINTAH KOTA SEMARANG

Pemerintah daerah Semarang telah membuat rencana penanggulangan bencana yang terintegrasi dalam Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 14 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Kota

Semarang Tahun 2011 – 2031 (selanjutnya akan disebut RTRW Semarang). RTRW Semarang jika dilihat dari sudut isu bencana telah menampakkan ciri-ciri pengarusutamaan bencana dalam desain tata ruang. Pada bagian ketujuh Rencana Pengembangan Sistem Infrastruktur Perkotaan (pasal 37), dari 6 sistem infrastruktur yang telah direncanakan salah satunya adalah rencana jalur dan ruang evakuasi bencana (lihat peta 11 untuk mengetahui letak masing-masing jalur evakuasi dan ruang evakuasi).

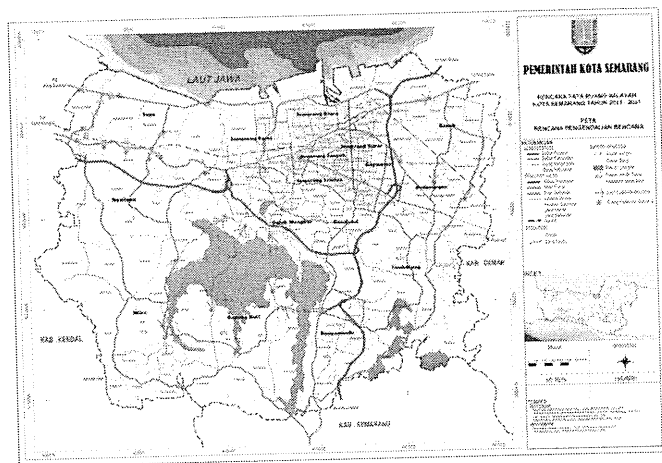
Rencana jalur dan ruang evakuasi bencana yang dimaksud adalah jalan yang direncanakan sebagai jalur pelarian dari bencana alam menuju ruang evakuasi (lihat pasal 52). Pada pasal tersebut secara detail telah ditentukan jalan-jalan yang harus dilalui oleh warga jika mengalami bencana banjir, tanah longsor dan angin topan. Khusus untuk bencana tanah longsor jalan yang dapat dipergunakan oleh warga adalah:

1. Jalan Sekaran Raya;
2. Jalan Gunungpati-Ungaran;
3. Jalan Manyaran-Gunungpati;
4. Jalan Semarang-Boja;
5. Jalan Pawiyatan Luhur;
6. Jalan Menoreh;
7. Jalan Lamongan;
8. Jalan Setiabudi;
9. Jalan Teuku Umar;
10. Jalan Pramuka;
11. Jalan Timoho;
12. Jalan Sambiroto;
13. Jalan Sendangmulyo;
14. Jalan Letnan Jenderal S. Parman;
15. Jalan Dr. Wahidin;
16. Jalan Veteran;
17. Jalan Diponegoro;
18. Jalan Jenderal Gatot Subroto;
19. Jalan Abdul Rahman Saleh;
20. Jalan Tegalsari; dan
21. Jalan Lemponsari.

Sementara ruang evakuasi yang dimaksudkan dalam rencana tersebut adalah:

1. Kantor Kecamatan Tugu di Kecamatan Tugu;
2. Kantor Kecamatan Ngaliyan di Kecamatan Ngaliyan;
3. Kantor Kelurahan Wonosari di Kecamatan Ngaliyan;
4. Puskesmas Mangkang di Kecamatan Ngaliyan;
5. SMA Masehi 1 di Kecamatan Semarang Utara;
6. Kantor Kecamatan Semarang Utara di Kecamatan Semarang Utara;
7. Kantor Kecamatan Gajahmungkur di Kecamatan Gajahmungkur;
8. Kantor Kelurahan Sampangan di Kecamatan Gajahmungkur;
9. Kantor Kelurahan Petompon di Kecamatan Gajahmungkur;
10. Kantor Kelurahan Bendan Ngisor di Kecamatan Gajahmungkur;
11. Pasar Ikan Higienis di Kecamatan Semarang Timur;
12. Kantor Kelurahan Tlogosari Kulon di Kecamatan Pedurungan;
13. Kantor Kelurahan Bangetayu Kulon di Kecamatan Genuk;
14. Kantor Kecamatan Gunungpati;
15. Kantor Kecamatan Banyumanik;
16. Kantor Kelurahan Kedungmundu di Kecamatan Tembalang; dan
17. Kantor Kecamatan Tembalang.

Gambar 11 :
Peta Rencana Pengendalian Bencana Kota Semarang



Sumber: RTRW Kota Semarang Tahun 2011 - 2031

Isu terkait bencana juga tercantum dalam Bab IV tentang Rencana Pola Ruang. Pada pasal 57 dinyatakan bahwa berdasarkan rencana pola ruang, wilayah Kota Semarang terbagi ke dalam dua kategori yaitu kawasan lindung dan kawasan budidaya. Sebaran kedua kawasan tersebut diwujudkan dalam peta dengan skala ketelitian 1:25.000 yang menjadi bagian integral dari RTRW. Pada bagian ini dijelaskan bahwa wilayah-wilayah rawan bencana termasuk ke dalam kawasan lindung (pasal 58). Konsekuensi dari dimasukkannya wilayah rawan bencana ke dalam kawasan lindung seharusnya adalah pemanfaatan yang sangat terbatas. Pada pasal 72 kawasan rawan bencana dibagi kedalam kawasan rencana rob, abrasi, banjir, gerakan tanah dan

longsor, serta kawasan rawan bencana angin topan. Secara lebih spesifik kawasan rawan bencana gerakan tanah dan longsor dibagi kedalam 3 kawasan berdasarkan jenisnya yaitu:

1. kawasan rawan bencana gerakan tanah;
2. kawasan sesar aktif; dan
3. kawasan rawan bencana longsor.

Sebaran masing-masing kawasan secara berurutan disajikan secara detail dalam tabel berikut.

Tabel 11 :
Sebaran Kawasan Rawan Bencana Gerakan Tanah (Longsor)

Kecamatan	Kelurahan
Mijen	Kelurahan Mijen; Kelurahan Jatibarang; Kelurahan Kedungpane; dan Kelurahan Purwosari
Gunungpati	Kelurahan Sadeng; Kelurahan Kandri; Kelurahan Pongangan; Kelurahan Nongkosawit; Kelurahan Kalisegoro; Kelurahan Sukorejo; Kelurahan Patemon; dan Kelurahan Pakintelan
Banyumanik	Kelurahan Gedawang; Kelurahan Tinjomoyo; Kelurahan Srongol Kulon; Kelurahan Banyumanik; Kelurahan Pudukpayung; dan

	Kelurahan Jabungan.
Tembalang	Kelurahan Meteseh; Kelurahan Bulusan; Kelurahan Kramas; dan Kelurahan Rowosari.
Semarang Barat	Kelurahan Manyaran

Sumber: RTRW Kota Semarang Tahun 2011 - 2031

Tabel 12 :
Sebaran Kawasan Sesar Aktif di Kota Semarang

Kecamatan	Kelurahan
Tembalang	Kelurahan Jangli; Kelurahan Tembalang; Kelurahan Bulusan; dan Kelurahan Kramas.
Banyumanik	Kelurahan Sronдол Kulon; Kelurahan Tinjomoyo; Kelurahan Pedalangan; Kelurahan Jabungan; Kelurahan Padangsari; Kelurahan Sumurboto; dan Kelurahan Tinjomoyo
Gunungpati	Kelurahan Sumurejo; Kelurahan Mangunsari; Kelurahan Pakintelan; Kelurahan Plalangan; Kelurahan Patemon; Kelurahan Sekaran; Kelurahan Kalisegoro; Kelurahan Sadeng; Kelurahan Pongangan; Kelurahan Ngijo;

	Kelurahan Cepoko; Kelurahan Kandri; Kelurahan Gunungpati; Kelurahan Sukorejo;
Ngaliyan	Kelurahan Ngaliyan; Kelurahan Kalipancur; dan Kelurahan Bambankerep
Mijen	Kelurahan Tambangan; Kelurahan Jatirejo; Kelurahan Jatibarang; Kelurahan Wonoplumbon; Kelurahan Ngadirgo; Kelurahan Purwosari; dan Kelurahan Cangkiran
Gajahmungkur	Kelurahan Bendan Duwur; Kelurahan Bendan Ngisor; Kelurahan Sampangan; Kelurahan Bendan Ngisor; dan Kelurahan Petompon
Semarang Barat	Kelurahan Kembangarum; Kelurahan Manyaran; dan Kelurahan Ngeemplak Simongan
Candisari	Kelurahan Karanganyar Gunung; dan Kelurahan Jomblang
Semarang Selatan	Kelurahan Lamper Kidul; Kelurahan Peterongan; dan Kelurahan Wonodri
Semarang Timur	Kelurahan Karang Kidul; Kelurahan Sarirejo; dan Kelurahan Jagalan

Sumber: RTRW Kota Semarang Tahun 2011 - 2031

Tabel 13 :
Sebaran Kawasan Rawan Bencana Longsor di Kota Semarang

Kecamatan	Kelurahan
Gajahmungkur	Kelurahan Bendungan; Kelurahan Lempongsari. Kelurahan Bendan Ngisor; Kelurahan Bendan Nduwur; dan Kelurahan Gajahmungkur
Tembalang	Kelurahan Kramas; Kelurahan Bulusan; Kelurahan Sambiroto; Kelurahan Mangunharjo; Kelurahan Tandang; dan Kelurahan Sendangguwo
Banyumanik	Kelurahan Padangsari
Gunungpati	Kelurahan Pongangan; Kelurahan Nongkosawit; Kelurahan Kalisegoro; Kelurahan Sukorejo; Kelurahan Patemon; dan Kelurahan Pakintelan
Mijen	Kelurahan Wonolopo; Kelurahan Jatisari; dan Kelurahan Kedungpane

Sumber: RTRW Kota Semarang Tahun 2011 - 2031

Selain upaya identifikasi wilayah rawan, RTRW Kota Semarang juga telah memasukkan rencana-rencana upaya mitigatif dalam rangka mengurangi kemungkinan dan dampak terjadinya bencana. Upaya mitigatif tersebut dinyatakan sebagai upaya pengelolaan. Pada kawasan-kawasan rawan

gerakan tanah dan longsor dilakukan pengelolaan dengan cara:

1. penetapan tingkat bahaya gerakan tanah dan longsor per masing- masing kawasan
2. pemindahan bangunan dan atau rumah yang ada di kawasan rawan gerakan tanah dan longsor; dan
3. penetapan kawasan-kawasan rawan gerakan tanah dan longsor sebagai RTH pengaman lingkungan.

Pada pasal 116 juga telah diatur ketentuan umum peraturan zonasi pada jalur dan ruang evakuasi bencana yang meliputi kegiatan-kegiatan yang diperbolehkan untuk dilakukan. Beberapa penggunaan terbatas yang diizinkan diantaranya adalah pemasangan rambu dan papan peringatan bencana dan pembangunan fasilitas pendukung kegiatan pengungsi. Sementara segala pemanfaatan (terutama pemanfaatan permanen) yang akan mengganggu kelancaran evakuasi dilarang. Namun yang menarik dari pasal 116 ini adalah diizinkan pamanfaatan kegiatan terbatas di ruang evakuasi jika tidak ada bencana alam.

Sementara pada pasal 118 yang mengatur ketentuan umum peraturan zonasi pada kawasan rawan bencana gerakan tanah dan longsor, telah dibuat peraturan yang meliputi :

1. diizinkan pemanfaatan ruang dengan mempertimbangkan karakteristik, jenis dan ancaman bencana;
2. diizinkan pemasangan pengumuman lokasi dan jalur evakuasi dari permukiman penduduk;
3. dilarang pendirian bangunan kecuali untuk kepentingan pemantauan ancaman bencana; dan
4. dilarang pengembangan kawasan budidaya terbangun.

Tidak hanya memberikan rambu-rambu, RTRW Kota Semarang juga telah mengatur sanksi yang bisa diberikan terhadap pelanggaran-pelanggaran yang akan mengganggu pelaksanaan kegiatan evakuasi maupun penetapan zonasi. Salah satu bagian penting adalah sanksi bagi mereka yang menutup akses terhadap lokasi dan jalur evakuasi bencana.

1. Sanksi Administrasi berbentuk:
 - a. peringatan tertulis;
 - b. penghentian sementara kegiatan;
 - c. penghentian sementara pelayanan umum;
 - d. penutupan lokasi;
 - e. pencabutan izin;
 - f. pembatalan izin;
 - g. pembongkaran bangunan;
 - h. pemulihan fungsi ruang; dan/atau
 - i. denda administrasi.
2. Sanksi Pidana

Selain diatur dalam RTRW, isu kebencanaanpun telah termaktub dalam Peraturan Daerah Kota Semarang Nomor 6 Tahun 2010 tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) Kota Semarang Tahun 2005 – 2025, dimana salah satu poin telah menetapkan upaya meningkatkan kualitas penanganan korban bencana dan mitigasi bencana.

7.5. DISKUSI

Jika dilihat secara makro, isu perubahan iklim dan dampaknya (dalam hal ini bencana longsor) telah terpetakan dengan lengkap. Pemerintah daerah telah memiliki landasan

kebijakan yang kuat dalam rangka menghadapi dampak yang mungkin terjadi. “Skenario” lengkap telah dimiliki. Di lain sisi, kalangan akademisi dan lembaga swadaya masyarakat serta donor asing telah juga melakukan berbagai kajian-kajian yang telah memperhatikan aspek-aspek yang belum diakomodasi oleh peraturan yang telah dibuat. Jika berbagai upaya yang tersebut ditempatkan sebagai kegiatan yang saling melengkapi maka landasan untuk membangun upaya-upaya mitigatif maupun upaya adaptasi bisa dikatakan telah cukup.

DAFTAR PUSTAKA

- Action Contre la Faim (ACF). Sistem Peringatan Dini Banjir Dokumentasi Pengembangan *EWS* bersama Masyarakat. File pdf yang diperoleh di alamat <http://dracfjkteng.files.wordpress.com/2010/03/ews-documentation1.pdf> diakses 19 Agustus 2013 pukul 14.34.
- Abdurrahim, Ali Yansyah, 2011. Partisipasi Masyarakat Lokal Dalam Perencanaan Pembangunan Desa Pinggiran Kota : Studi kasus di Desa Maguwuharjo Kabupaten Sleman, Dalam Dinamika Wilayah Pinggiran. Penerbit Elmaterra Publishing, Yogyakarta.
- Abidin, Hasanuddin Z.; Andera, Heri; Gumilar, Irwan; Sidiq, Teguh P.; Gamal, Mohammad; Murdohardono, D.; Supriyadi; dan Fukuda, Yoichi
- BAPPEDA Kota Semarang. Internet, 2012. Kerentanan Semarang Terhadap Perubahan Iklim. <Http://www.bintari/>
- Badan Pusat Statistik, 2008. Kota Semarang Dalam Angka. BPS Kota Semarang BAPPEDA Kota Semarang, 2008. Permasalahann Utama dan Pemetaan Isu Strategis Kota Semarang. BappedaKota Semarang.
- Badan Kesbang Linmas Kota Semarang . 2002. Peta Rawan Bencana Kota Semarang. Pemerintah Kota Semarang.

- Bappenas dan Bakornas PB. 2006. Rencana Aksi Nasional Pengurangan Risiko Bencana 2006-2009. Kerjasama antara Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) dengan Badan Koordinasi Nasional Penanganan Bencana (Bakornas PB), Jakarta.
- BPS Kota Semarang. 2011. Kota Semarang dalam Angka 2010. Kota Semarang.
- BPS. 2013. Hasil Podas 2005 dan 2011. www.bps.go.id diakses 24 Oktober 2013 pukul 09.25.
- Cahyadi, Rusli., Toni Soetopo, Fadri Alihar, GAK Surtiari, Ali Yansyah. 2010. Pemahaman Masyarakat Perkotaan terhadap Perubahan Iklim dan Lingkungan. *Laporan Penelitian PPK-LIPI*.
- Cepeda, J.; Smebye, H.; Vangelsten, B.; Nadim, F. dan Muslim, D.2010. *Landslide risk in Indonesia*. ISDR.
- Christanto, N.; Hadmoko, D. S.; Westen, C. J.; Lavigne, F.; Sartohadi, J. dan Setiawan, M. A. 2009. *Characteristic and Behavior of Rainfall Induced Landslides in Java Island, Indonesia : an Overview*. Dalam Geophysical Research Abstracts, Vol. 11, EGU2009-4069-7, 2009 EGU General Assembly.
- Erman, Erwiza. 2010."Visi/Misi Kepentingan Pemenangan Pilkada dan Kesenambungan Tuan Besar", dalam Hidayat, Syarif dan Adi, Wijaya (eds). Pilkada dan

Pergeseran Sistem Perencanaan pembangunan Daerah.

- Fahrudin, Imam A. Sadisun dan Agus H. 2011. Studi Longsoran yang Terdapat di Jalan Tol Semarang – Solo Segmen Susukan-Penggaron. Dalam *Proceedings JCM Makassar2011 The 36th HAGI and 40th IAGI Annual Convention and Exhibition*, Makassar, 26 – 29 September 2011
- Fuady, Ahmad Helmy, 2012. Perencanaan Pembangunan di Indonesia Pasca Orde Baru: Refleksi Tentang Penguatan Partisipasi Masyarakat, Masyarakat Indonesia, Vol 38, No.2. Desember 2012. LIPI.
- Garschagen, Matthias. 2011. Resilience and Organisational Institutionalism From A Cross-Cultural Perspective : An Exploration Based on Urban Climate Change Adaptation in Vietnam. *Springer Science+Business Media B.V.* 2011.
- Harley, Mike. Lisa Horrocks and Nikki Hodgson, Jelle Van Minnen. 2008. Climate Change Vulnerability and Adaptation Indicators. *ETC/ACC Technical Paper 2008/9/* European Topic Center on Air and Climate Change.
- Hidayat, Syarief dan Erman, Erwiza (eds). 2009. Pilkada dan Pergeseran Sistem Perencanaan Pembangunan Daerah : Studi Kasus di Kabupaten Bandung dan Kota Bogor. Jakarta LIPI Press.

Humas Puslitbang Sumber Daya Air. 2012. Sosialisasi Kesiapsiagaan Banjir Bandang DAS Garang Kota Semarang. Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum. Februari 2010. Diperoleh dari <http://www.pusair-pu.go.id/index.php/hal-utama/426-sosialisasi-kesiapsiagaan-banjir> diakses 26 Agustus 2013 pukul 10.01.

http://www.pu.go.id/main/view_pdf/4806 tulisan berjudul “Perbaikan Drainase Akan Kendalikan Banjir dan Rob Semarang” diakses 26 Agustus 2013 pukul 15.00.

Irianto, Gatot. 2003. *Sistem Peringatan Dini Tentang Banjir*. Artikel yang dimuat pada Surat Kabar Harian Kompas edisi Sabtu, 22 Maret 2003. Diperoleh dari alamat <http://www.litbang.deptan.go.id/artikel/one/290/pdf/Sistem%20Peringatan%20Dini%20Tentang%20Banjir.pdf> diakses 19 Agustus 2013 pukul 14.30.

ISET, ACCCRN, Mercycorps, URDI, CCROM. 2010. *Kajian Kerentanan dan Adaptasi Terhadap Perubahan Iklim di Kota Semarang*. Laporan Akhir.

Istibsaroh, Nur. 2013. *Dinamika Kependudukan Pengaruhi Perubahan Iklim*. Antaratv

- Jakob, Matthias dan Lambert, Steven. 2009 Climate Change effects on landslides along the southwest coast of British Columbia. Dalam *Geomorphology* No. 107 (2009) 275–284
- Jarvie, J dan Sutarto, R. 2012. Integrating Climate Resilience Strategi into City Palnning in Semarang. Indonesia. The Institute for Social and Enviromental Transition (ISET).
- Kementrian Negara Lingkungan Hidup. 2007. *Rencana Aksi Nasional Dalam Menghadapi Perubahan Iklim*. KNLH. Jakarta
- Keputusan Menteri PU No.238A/KPTS/M/2006, tanggal 31 Mei 2006 tentang Pembentukan Tim Pengembangan Sistem Peringatan Dini Bencana Alam Banjir.
- Koran Sindo. 2007. Sistem Peringatan Dini Banjir Disiapkan. Tulisan 30 Januari 2007. Diperoleh dari alamat <http://digilib-ampl.net/detail/detail.php?row=8&tp=kliping&ktg=banjirluar&kode=4653> diakses 26 Agustus 2013 pukul 11.02.
- KOMPAS - Minggu, 4 Mei 01997, *Semarang "Kaline" Banjir, Semarang "Laute" Banjir*
- Kusuma, Maulana Jati. 2012. *Rancang Bangun Sistem Peringatan Dini Banjir Berbasis Mikrokontroler Atmega32*. Tugas Akhir. Jurusan Teknik Elektro,

Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi
Sepuluh Nopember. Surabaya.

- Lebel, L., L. Li, C. Krittasudthacheewa, *et al.*, 2012. Mainstreaming climate change adaptation into development planning. Bangkok: *Adaptation Knowledge Platform and Stockholm Environment Institute*. 32 pp.
- Lin, Hanlong; Deng, An dan Chu, Jian (eds). 2008. Geotechnical Engineering for Disaster Mitigation and Rehabilitation. *Proceedings of the 2nd International Conference GEDMAR08*, Nanjing, China 30 May - 2 June, 2008. National Natural Science Foundation of China. Springer.
- Mulyana, Wahyu; Setiono, Ivo; Selze, Amy Kracker; Zhang, Sainan; Dodman, David dan Schensul, Daniel. 2013. Urbanisation, Demographics and Adaptation to Climate Change in Semarang, Indonesia. IIED and UNFPA
- Mulyana, Wahyu. 2013. *Dinamika Kependudukan, Kerentanan Iklim, Stakeholders dan Kebijakan di Indonesia dan Semarang*. Power point presentasi pada Workshop Diseminasi Dinamika Populasi dan Perubahan Iklim, Semarang, 17-18 Oktober 2013.
- Pemerintah Kota Semarang. 2010. Rancangan Peraturan Daerah tentang Penanganan Bencana Kota Semarang Tahun 2010. Dirilis tanggal 17 Mei 2010. Semarang.

- Puslitbang Sumber Daya Air. 2010a. Sistem Polder Teknologi Pengendali Banjir Perkotaan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum. 31 Agustus 2010. Diperoleh dari <http://www.pusair-pu.go.id/index.php/hasil-litbang/203-sistem-polder-teknologi-pengendali-banjir-perkotaan> diakses 26 Agustus 2013 pukul 10.43.
- Puslitbang Sumber Daya Air. 2010b. *Forecasting and Warning System (FFWS)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pekerjaan Umum. 19 Mei 2010. Diperoleh dari <http://www.pusair-pu.go.id/index.php/hasil-litbang/169-flood-forecasting-and-warning-system-ffws> diakses 26 Agustus 2013 pukul 10.48.
- Sasongko, Purnomo Dwi. 2012. *Kebijakan Adaptasi Perubahan Iklim dan Pengurangan Resiko Bencana Kota Semarang*. Powerpointyang dipresentasikan pada Lokakarya Nasional: Integrasi Adaptasi Perubahan Iklim Dan Pengurangan Resiko Bencana Dalam Kebijakan, Pembangunan Dan Penganggaran Keuangan Daerah, Hotel Grand Kemang Jakarta, 29 Maret 2012. Jakarta.
- Satker PPLP Provinsi Jawa Tengah. 2011. Pembangunan Kolam Retensi Semarang. Tulisan di web Satker PPLP (Pengembangan Penyehatan Lingkungan Pemukiman) Provinsi Jawa Tengah pada 1 Desember 2011. <http://pplp-dinciptakaru.jatengprov.go.id/?idmenu=51> diakses 25 Juli 2013 pukul 11.10

- Sidele, Roy C. dan Ochiai, Hiroataka. 2006. *Landslides: Processes, Prediction, and Land Use*. American Geophysical Union. Washington, DC.
- Smit, B., Burton, I., Klein, R.J.T., Street, R. 1999. The Science of Adaptation : A Framework for Assessment dalam *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 4* : 199-213. Kluwer Academic Publishers. Netherlands
- Smit, Barry dan Wandell, Johanna. 2006. Adaptation, Adaptive Capacity and Vulnerability. *Global Environmental Change* 16 (2006) 284-292.
- TERI (The Energy Resources Institute). 2007. Adaptation to Climate Change in The Context of Sustainable Development, A Background Paper dalam *Workshop Climate Change and Sustainable Development*. New Delhi 7-8 April.
- The OFDA/CRED International Disaster Database. 2007. <http://www.emdat.net/documents/bangkok06/Emdat.pdf> diakses 19 Agustus 2013 pukul 15.00.
- Taylor, John. 2011. Community-Based Vulnerability Assessment: Semarang, Indonesia. Dalam Konrad Otto-Zimmermann Editor, *Resilient Cities: Cities and Adaptation to Climate Change*. Proceedings of the Global Forum 2010. Springer.

- Uliyah, Luluk. 2012. Belajar Upaya Adaptasi Perubahan Iklim dari Semarang. Semarang : Yayasan Satu Dunia.
- UNDP. 2007. *Sisi Lain Perubahan Iklim : Mengapa Indonesia Harus beradaptasi untuk Melindungi Rakyat Miskinnya*. UNDP Indonesia
- Undang-Undang Republik Indonesia No. 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana.
- Wardani, S.P.R. dan Kodoatie, R.J. 2008. Disaster Management In Central Java Province, Indonesia. Dalam Deng and Chu (eds), *Geotechnical Engineering for Disaster Mitigation and Rehabilitation*. 2008 Science Press Beijing and Springer-Verlag GmbH Berlin Heidelberg
- Windarta, Jaka. 2009. *Pengembangan Sistem Peringatan Dini Banjir Kali Garang Semarang dengan Teknologi Informasi Berbasis SMS dan Web*. Disertasi pada Program Studi Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. [http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/40568/Bab%20II 2009jwi.pdf](http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/40568/Bab%20II%202009jwi.pdf) diakses 19 Agustus 2013 pukul 14.36.
- Yudono, Adipandang. *Banjir dan Manajemen Keruangan Penanganannya*. Powerpoint yang diperoleh di alamat http://adipandang.files.wordpress.com/2011/02/03_banjir-manajemen-keruangan-penanganannya-copy.pdf diakses 25 Juli 2013 pukul 11.26.

Zhang, Sainan. 2013 *Urbanisasi, Demografi, dan Adaptasi terhadap Perubahan Iklim di Semarang, Indonesia.*
Power point presentasi pada Lokakarya Dinamika Kependudukan dan Perubahan Iklim, Semarang, 17-18 Oktober 2013

