

## **REGENERASI RESIN PENUKAR ION SEBAGAI TINDAKAN PERAWATAN PADA SISTIM AIR BEBAS MINERAL (GCA 01) RSG-GAS**

Setyo Budi Utomo, Diyah Erlina Lestari, Harsono

### **ABSTRAK**

**REGENERASI RESIN PENUKAR ION SEBAGAI TINDAKAN PERAWATAN PADA SISTIM AIR BEBAS MINERAL (GCA 01) RSG-GAS.** Salah satu tindakan perawatan pada sistim air bebas mineral (GCA 01) di RSG-GAS adalah dengan cara melakukan regenerasi resin penukar kation dan resin penukar anion. Regenerasi dilakukan apabila konduktivitas air keluaran kolom resin penukar anion melebihi batas operasi ( $\geq 5\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Regenerasi resin penukar kation dilakukan dengan menggunakan larutan HCL dan regenerasi untuk resin penukar anion dengan menggunakan larutan NaOH. Setelah dilakukan regenerasi dilakukan uji hasil regenerasi terhadap kualitas air dengan jalan melakukan pengukuran konduktivitas air keluaran kolom resin penukar anion. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat konduktivitas meter HACH 44600. Dari hasil pengukuran terhadap kualitas air keluaran kolom resin penukar anion setelah dilakukan regenerasi terhadap resin penukar kation dan resin penukar anion menunjukkan bahwa kinerja resin penukar ion kembali seperti semula dan kualitas air bebas mineral pada sistim air bebas mineral kembali memenuhi spesifikasi yang dipersyaratkan.

Kata kunci: Regenerasi resin, sistem air bebas mineral

### **ABSTRACT**

**REGENERATION OF THE ION EXCHANGE RESIN AS MAINTENANCE MEASURE OF DEMINERALIZED WATER SYSTEM (GCA 01) AT THE GA SIWABESSY REACTOR.** Regeneration of cation and anion exchange resins constitutes one of maintenance of demineralized water system at the GA Siwabessy reactor (RSG-GAS). Regeneration is conducted whenever the conductivity of the water coolant from the anion exchange resin column outlet is equal or beyond the operation limit of  $\geq 5\mu\text{S}/\text{cm}$ . Regeneration of the cation exchange resin with has been performed using HCL solution while regeneration of the anion exchange resin has been performed using NaOH solution. Measurement of the conductivity of the water coming from the anion exchange resin column outlet is purposed to test the water quality after regeneration process is completed. Measurement conductivity was carried out using Conductivity Meter Hach 44600. From the conductivity measurement result, it is evidence that performance of ion exchange resin has been recovered. Therefore demineralized water quality system at the RSG-GAS is back to normal as stated in the disain in the design requirement

Key word: regeneration of ion exchange resin, demineralized water system

## PENDAHULUAN

Air bebas mineral adalah air yang digunakan sebagai pemasok air pendingin primer RSG-GAS. Untuk memenuhi kebutuhan air bebas mineral tersebut di RSG-GAS dilengkapi sistem pembuat air bebas mineral (GCA 01) yang berfungsi untuk mengolah air baku menjadi air bebas mineral. Sistem ini terletak di ruang demi gedung bantu. Salah satu tindakan perawatan yang dilakukan pada sistem air bebas mineral (GCA 01) adalah melakukan regenerasi resin penukar ion.

Resin penukar ion pada sistem Air Bebas mineral berfungsi untuk mengambil ion pengotor yang tidak dikehendaki dengan cara reaksi pertukaran ion yang mempunyai tanda muatan sama antara air sebagai bahan baku dengan resin penukar ion yang dilaluinya. Di dalam proses pembuatan air bebas mineral pada sistem Air Bebas Mineral di RSG-GAS, air baku dialirkan melewati resin penukar ion yang berada dalam tangki/kolom resin yang terdiri dari tangki (kolom) resin penukar kation, tangki (kolom) resin penukar anion dan tangki (kolom) *mixed* resin.

Kemampuan resin penukar ion dalam mengambil ion pengotor dalam air memiliki keterbatasan, sehingga setelah beberapa waktu tertentu resin penukar ion tidak mampu lagi mengambil ion pengotor dalam air baku. Dalam keadaan dimana resin penukar kation dan resin penukar

anion tidak mampu lagi mengambil pengotor dalam air maka resin penukar ion dikatakan jenuh. Tingkat kejenuhan resin penukar ion pada sistem air bebas mineral di RSG-GAS adalah apabila konduktivitas  $\geq 5 \mu\text{S}/\text{cm}$  pada sisi keluaran kolom resin penukar anion. Oleh karena itu untuk menjaga unjuk kerja sistem air bebas mineral maka perlu dilakukan regenerasi resin penukar ion pada sistem air bebas mineral. Regenerasi dilakukan menggunakan larutan HCl untuk resin penukar kation dan larutan NaOH resin penukar anion. Dengan dilakukannya regenerasi pada resin penukar ion diharapkan akan mengembalikan kemampuan resin penukar ion dalam mengambil pengotor dalam air baku sehingga kualitas air yang dihasilkan oleh sistem air bebas mineral sesuai dengan spesifikasi yang ditentukan.

## TEORI RESIN PENUKAR ION

Resin penukar ion dapat didefinisikan sebagai senyawa hidrokarbon yang terpolimerisasi sampai tingkat yang tinggi dan mengandung ikatan-ikatan hubung silang (*cross-linking*) serta gugusan fungsional yang mengandung ion-ion yang dapat dipertukarkan. Resin-resin penukar ion dalam penggunaannya (industri, laboratorium) dibuat butiran-butiran tembus cairan dengan diameter 1-2mm. Penukar ion sendiri merupakan elektrolit tak larut berion

labil yang mudah dipertukarkan dengan ion medium sekitar tanpa mengalami perubahan fisik struktur elektrolitnya sendiri.

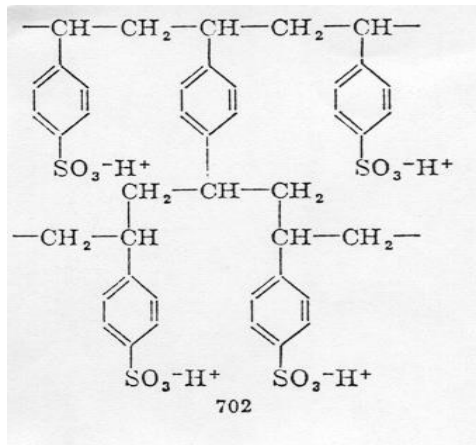
Penukar ion yang digunakan dalam analisis pada umumnya mempunyai beberapa kesamaan sifat: tidak mudah larut dalam air maupun pelarut organik, dan berisi ion aktif atau pencacah yang akan melakukan pertukaran dapat balik dengan ion-ion lain dalam larutan yang ada disekitarnya tanpa mengakibatkan perubahan fisik yang berarti dalam bahan .

Berdasarkan gugus fungsionalnya resin penukar ion terbagi menjadi dua yaitu: Resin penukar kation dan Resin penukar anion.

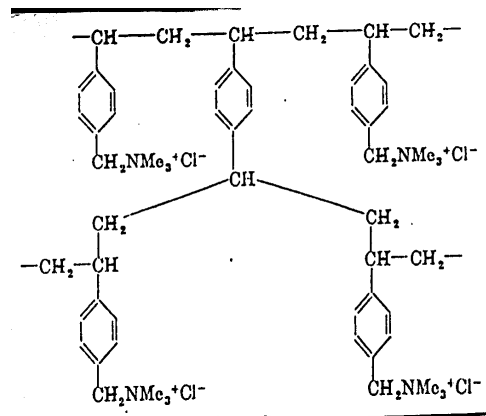
Resin penukar kation merupakan senyawa hidrokarbon yang tepolimerisasi sampai tingkat yang tinggi yang mengandung ikatan hubung silang (*cross-linking*) serta

gugusan-gugusan yang mengandung kation (gugus sulfonik, karboksilat, fenolik dll) yang dapat dipertukarkan. Resin penukar kation yang banyak digunakan adalah yang diperoleh dengan *coopolimerisasi styrene dan sedikit divinyl benzen* yang diikuti dengan sulfonasi. Resin penukar anion merupakan senyawa hidrokarbon yang terpolimerisasi yang mengandung ikatan-ikatan hubung silang (*cross-linking*) serta gugusan yang terpolimerisasi yang mengandung anion (gugus amino, amino substitusi, atau amonium kwarterner dll) yang dapat dipertukarkan. Resin penukar anion yang banyak digunakan adalah yang diperoleh dengan *coopolimerisasi styrene dan sedikit divinyl benzen* dengan kloro metilasi (dimasukan gugus  $\text{CH}_2\text{Cl}$  dalam posisi para bebas).

Secara umum rumus struktur resin penukar ion adalah sbb:



Resin Penukar kation

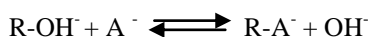
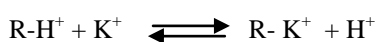


Resin Penukar Anion

Pada umumnya resin penukar ion yang mengandung kation H dan dapat dipertukarkan disebut Kation resin, sedang resin penukar ion yang mengandung anion OH dan dapat dipertukarkan disebut Anion resin.

Resin penukar ion dapat menukar maupun menyimpan ion tertentu dan reaksi pertukaran ion bersifat *reversible*. Pada saat resin penukar ion bekerja mengambil ion pengotor maka reaksi akan bergeser ke kanan dan saat dilakukan regenerasi maka reaksi di geser ke kiri.

Reaksi pertukaran ion adalah sebagai berikut;



Dimana;

R : resin penukar ion

H<sup>+</sup> : kation dari resin penukar ion

OH<sup>-</sup> : anion dari resin penukar ion

K<sup>+</sup> : kation dari suatu larutan

A<sup>-</sup> : anion dari suatu larutan

#### **PROSES REGENERASI RESIN PENUKAR ION PADA SISTEM AIR BEBES MINERAL (GCA 01) RSG-GAS**

Proses regenerasi adalah proses pengaktifan kembali gugus fungsional resin penukar ion yang berfungsi untuk mengambil atau mengikat ion-ion pengotor yang berada dalam air baku. Regenerasi dilakukan dengan cara mengalirkan bahan kimia kedalam resin penukar ion.

Pada sistim air bebas mineral di RSG-GAS terdapat dua jalur yang masing-masing jalur terdiri dari resin penukar kation, resin penukar anion dan *mix-bed* resin. Pola pengoperasian adalah apabila salah satu jalur dioperasikan maka jalur yang lain *stand by* siap operasi atau diregenerasi. Regenerasi dilakukan apabila pada jalur yang dioperasikan konduktifitas air keluaran kolom resin penukar anion  $\geq 5\mu S/cm$ .

Sistem regenerasi resin penukar ion pada sistem pembuat air bebas mineral RSG-GAS meliputi<sup>(1)</sup>

1. Tangki penyimpan bahan kimia BB 005, BB 006.
2. Tangki transfer bahan kimia BB 001, BB 002, BB 007, BB 008 dengan injektor AP 003, AP 004, AP 005, AP 006.
3. Pompa sentrifugal AP 016, AP 017.
4. Pompa diafragma AP 011, AP 013, AP 014, AP 015.
5. Blower AN 001.
6. Tangki penyerap BB 013, BB 014.

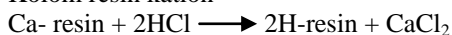
Pompa dan katup dioperasikan secara manual selama proses regenerasi berlangsung.

Secara Umum regenerasi dilaksanakan dengan mengalirkan larutan regeneran. Larutan Regeneran dialirkan dengan arah aliran berlawanan dengan arah aliran pada saat proses produksi yaitu dari atas resin penukar ion. Sedangkan urutan tahapan regenerasi meliputi tahapan: memasukan regeneran, *slow rinse untuk mendorong regeneran ke media resin*, *fast rinse* untuk menghilangkan sisa regeneran dari resin dan ion yang tak diinginkan ke saluran pembuangan. Pada proses pembilasan dilakukan dengan air bersih aliran ke bawah.

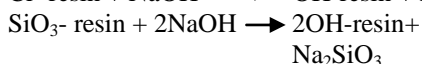
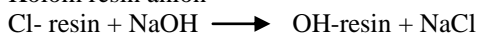
Pada sistem pembuatan air bebas mineral (GCA 01) RSG-GAS regenerasi resin penukar kation menggunakan bahan kimia HCl dengan kecepatan alir 120 l/jam dan dalam waktu bersamaan dialirkan air bebas mineral dengan kecepatan alir 850 l/jam dalam waktu 15 menit. Kemudian dilakukan pembilasan dengan air bebas mineral selama 10 menit dengan kecepatan 3,5 l/jam. Sedangkan untuk resin penukar anion menggunakan bahan kimia NaOH dengan kecepatan alir 75 l/jam dan dalam waktu bersamaan dialirkan air bebas mineral dengan kecepatan alir 850 l/jam selama waktu 20 menit. Kemudian dilakukan pembilasan dengan air bebas mineral selama 15 menit dengan kecepatan alir 4,5 l/jam. Diagram alir proses regenerasi resin penukar ion ditunjukkan pada Gambar 1 (lampiran 1).

Sedangkan reaksi yang terjadi pada proses regenerasi penukar ion adalah sebagai berikut:

Kolom resin kation



Kolom resin anion



## TATA KERJA

### LANGKAH KERJA REGENERASI

#### Persiapan regenerasi

- Dihidupkan saklar utama sistem GCA 01 GS 001 pada almari panel ( lampiran 2)
- Dilakukan pengecekan pada tangki transfer bahan kimia dalam keadaan penuh
- Dilakukan pengecekan pada almari panel bahwa semua saklar katup posisi *off*
- Dihidupkan saklar pompa GCA 01 AP016 dan AP017 pada almari panel
- Dilakukan pengaturan posisi katup, sebagai berikut:  
Ditutup katup-katup GCA 01 AA 018, AA 025 pada kolom kation, GCA 01 AA 035, AA 049 pada kolom anion . Dibuka katup-katup GCA 01 AA019, AA023 pada kolom kation, GCA 01 AA040, 01 AA036 pada kolom anion apabila regenerasi jalur 1.  
Ditutup katup-katup GCA 01 AA 027, AA 034 pada kolom kation, GCA 01 AA 042, AA 050 pada kolom anion. Dibuka katup-katup GCA 01 AA 028, AA 032 pada kolom kation, GCA 01 AA 047, AA 043 pada kolom anion apabila regenerasi jalur 2.

#### Regenerasi resin penukar kation (GCA 01 BT 001/003)

- Dibuka katup sebelum injeksi bahan kimia HCl GCA 01 AA114
- Dihidupkan pompa GCA 01 AP 016 pada panel lokal

- Dibuka katup setelah pompa GCA 01 AA 102 dan diatur aliran air demi GCA 01 CF 004 850 l/jam untuk mendorong regeneran ke media resin.
- Dibuka pelan-pelan katup injeksi bahan kimia HCl GCA 01 AA 116 dan diatur aliran bahan kimia GCA 01 CF 005 185 l/jam
- Ditunggu sekitar 15 menit
- Setelah 15 menit, ditutup katup injeksi bahan kimia HCl GCA 01 AA 116
- Ditunggu 15 menit untuk membilas sisa regeneran dari resin
- Setelah 15 menit, dimatikan pompa GCA 01 AP 016 pada panel lokal
- Ditutup katup setelah pompa GCA 01 AA 102
- Ditutup katup sebelum injeksi bahan kimia HCl GCA 01 AA 114
- Ditutup katup sebelum tangki kation resin GCA 01 AA 023
- Dibuka katup sebelum tangki kation resin GCA 01 AA 020
- Dihidupkan pompa GCA 01 AP 017 pada lokal panel
- Dibuka katup setelah pompa GCA 01 AA 103 diatur aliran air demi GCA 01 CF 003 3 m<sup>3</sup>/jam
- Ditunggu 10 menit untuk membilas sisa regeneran dari resin
- Setelah 10 menit, dimatikan pompa GCA 01 AP 017 pada lokal panel
- Ditutup katup setelah pompa GCA 01 AA 103
- Ditutup katup sebelum tangki kation resin GCA 01 AA 020
- Ditutup katup setelah tangki kation resin GCA 01 AA 019

#### Regenerasi resin penukar anion (GCA 01 BT 002/004)

- Dibuka katup sebelum tangki anion GCA 01 AA 036
- Dibuka katup sebelum injeksi bahan kimia NaOH GCA 01 AA 111
- Dihidupkan pompa GCA 01 AP 016 pada lokal panel

- Dibuka katup setelah pompa GCA 01 AA 102 diatur aliran air demi GCA 01 CF 004 850 l/jam untuk mendorong regeneran ke media resin
- Dibuka pelan-pelan katup injeksi bahan kimia NaOH GCA 01 AA 113 diatur aliran NaOH 78 l/jam
- Ditunggu selama 20 menit
- Setelah 20 menit, ditutup katup injeksi bahan kimia NaOH GCA 01 AA 113
- Ditunggu selama 20 menit untuk membilas sisa regeneran dari resin
- Setelah 20 menit, dimatikan pompa GCA 01 AP 016 pada lokal panel
- Diturup katup setelah pompa GCA 01 AA 102
- Diturup katup sebelum injeksi bahan kimia NaOH GCA 01 AA 111
- Diturup katup sebelum tangki anion resin GCA 01 AA 040
- Dibuka katup sebelum tangki anion resin GCA 01 AA 037
- Dihidupkan pompa GCA 01 AP 017 pada lokal panel
- Dibuka katup setelah pompa GCA 01 AA 103 diatur aliran air demi GCA 01 CF 003 4.5 m<sup>3</sup>/jam
- Ditunggu selama 15 menit untuk membilas sisa regeneran dari resin
- Setelah 15 menit, dimatikan pompa GCA 01 AP 017 pada lokal panel
- Diturup katup setelah pompa GCA 01 AA 103
- Diturup katup setelah tangki anion resin GCA 01 AA 036
- Diturup katup sebelum tangki anion GCA 01 AA 037
- Diputar saklar katup pada almari panel GCA 01 AA 015, AA 017 pada posisi *manual*
- Dibuka katup pada kolom kation GCA 01 AA 018, AA 022
- Dihidupkan pompa dengan cara putar saklar pompa pada almari panel GCA 01 AP 01 pada posisi *manual*,
- Diatur aliran air GCA 01 CF 001 5 m<sup>3</sup>/jam menggunakan katup GCA 01 AA 018
- Dilakukan buka/tutup pada katup *venting* tangki anion GCA 01 AA 021
- Ditunggu sekitar 10 menit
- Dibuka katup sebelum tangki anion GCA 01 AA 035
- Dibuka 30□ katup setelah tangki anion GCA 01 AA 039
- Dibuka katup setelah tangki kation GCA 01 AA 025
- Diturup katup setelah tangki kation GCA 01 AA 022
- Dilakukan buka/tutup pada katup *venting* tangki kation GCA 01 AA 038
- Ditunggu sekitar 15 menit atau konduktivitas GCA 01 CQ 001 turun dibawah 5 µs/cm (cara pengukuran menggunakan langkah kerja pengukuran)

#### **LANGKAH KERJA PENGUKURAN KUALITAS AIR HASIL REGENERASI**

##### **Mengukur kualitas air keluaran kolom resin penukar anion dengan langkah:**

1. Membuka katup sample air keluaran kolom resin penukar anion (GCA 01 AA041) dan menampungnya dalam gelas beaker
2. Mengukur konduktivitas sampel air dengan alat ukur Konduktivitas/TDS meter HACH 44600

##### **Mengukur konduktivitas air dengan Conductivitymeter HACH 44600. dengan langkah<sup>(6)</sup>**

1. Tempat larutan dan alat yang akan digunakan dibilas dengan larutan cuplikan yang akan diukur

##### **Pengujian hasil regenerasi resin penukar kation dan anion;**

- Diputar saklar katup pada almari panel GCA 01 AA 016 pada posisi *manual*
- Diputar saklar pompa pada almari panel GCA 01 AP 02, GCA 01 AP 01 pada posisi *off*
- Diturup katup diantara kontrol aliran GCA 01 AA 174

2. Memasukkan larutan cuplikan ke dalam erlenmeyer 250 ml
3. Mencilupkan *probe* secara vertical pada larutan cuplikan sampai lubang ventilasi tertutup
4. Menekan tombol *POWER* dan tombol *CND* dan dipilih *range* harga konduktivitas 200( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
5. Di tunggu hingga penunjukkan stabil dan dicatat hasil penunjukan
6. Catat hasil yang diperoleh
7. Ulangi pengukuran konduktivitas/TDS

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengetahui konduktivitas air pada sistem air bebas mineral (GCA 01) dipasang parameter kontrol yaitu parameter kontrol konduktivitas air keluaran kolom resin penukar anion (CQ 01 untuk jalur 1 dan CQ 02 untuk jalur 2). Apabila konduktivitas air keluaran kolom resin penukar anion (CQ 01 atau CQ 02) melebihi batas operasi ( $\geq 5\mu\text{S}/\text{cm}$ ) maka resin penukar kation dan resin penukar anion harus diregenerasi. Hasil pengukuran kualitas air sebelum dan sesudah dilakukan regenerasi ditampilkan pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1, Data Kualitas Air keluaran kolom resin penukar anion Sebelum Regenerasi

Tanggal	Jam (WIB)	Konduktivitas( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
18-04-2007	09.25	8.9
	09.40	9.0
	09.50	9.2
	10.15	9.2
	10.40	9.3

Dari Table 1 terlihat bahwa konduktivitas air keluaran kolom resin penukar anion melebihi  $5\mu\text{S}/\text{cm}$  dan terus mengalami kenaikan. Hal ini menunjukan bahwa kemampuan tukar resin penukar ion pada sistem pembuat air bebas mineral (GCA 01) dianggap tidak mampu lagi mempertukarkan ion sehingga tidak dapat mengambil ion-ion pengotor dalam air baku, oleh karena itu perlu dilakukan regenerasi . Regenerasi dilakukan dengan mengalirkan larutan regeneran. Regenerasi resin penukar kation dengan menggunakan larutan HCl dimana bersama air demin

dialirkan ke dalam kolom resin kation dengan arah aliran dari atas kebawah selama 15 menit. Sedangkan regenerasi resin penukar anion dilakukan dengan mengalirkan larutan NaOH dimana larutan NaOH bersama air demin dialirkan kedalam kolom resin anion dengan arah aliran dari atas kebawah selama 20 menit. Setelah proses regenerasi resin penukar ion selesai kemudian dilakukan uji hasil regenerasi untuk mengetahui keberhasilan regenerasi tersebut. Hasil uji regenerasi seperti terlihat pada tabel 2

Tabel 2, Data Kualitas Air keluaran kolom resin penukar anion setelah regenerasi

Tanggal	Jam (WIB)	Konduktivitas
24-04-2007	12.00	394
	12.05	349
	12.15	50
	12.20	23
	12.30	10.5
	12.35	7.2
	12.45	5.5
	12.50	4.8
	13.00	3.9
	13.10	2.8

Dari Tabel 2 dapat terlihat bahwa pada awal pengoperasian sistem menunjukkan konduktivitas air keluaran kolom resin penukar anion masih besar bahkan lebih besar dari sebelum dilakukan regenerasi. Hal ini disebabkan karena adanya sisa-sisa regenerasi yang tidak diperlukan oleh resin penukar ion dalam pengaktifkan kembali atau memulihkan gugus fungsional resin penukar ion. Oleh karena itu pada tahapan proses regenerasi perlu adanya pembilasan dengan terus pengoperasian sistem sehingga dengan bertambahnya waktu lama kelamaan sisa regenerasi habis dan konduktivitas air mengalami penurunan.

Indikasi keberhasilan regenerasi resin penukar ion ditunjukkan dengan batasan harga konduktivitas air keluaran kolom resin penukar anion  $<5 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Apabila harga konduktivitas air keluaran kolom resin penukar ion  $>5 \mu\text{S}/\text{cm}$  pembilasan terus dilanjutkan dan apabila harga konduktivitas

tidak mengalami penurunan hal ini menunjukkan bahwa regenerasi resin penukar ion belum berhasil dan perlu dilakukan regenerasi ulang. Setelah regenerasi dianggap berhasil (harga konduktivitas air keluaran kolom resin penukar anion  $<5 \mu\text{S}/\text{cm}$ ) kemudian sistem dimatikan. Dan sistem siap untuk dioperasikan guna produksi air bebas mineral. Dari Tabel 2 menunjukkan bahwa harga konduktivitas air keluaran kolom resin penukar anion terus mengalami penurunan hingga penunjukan adalah  $2.8 \mu\text{S}/\text{cm}$ . Hal ini menunjukkan bahwa regenerasi telah berhasil dan sistem pembuat air bebas mineral (GCA 01) telah siap untuk dioperasikan kembali. Dan pada tanggal 19 Juli 2007 dilakukan pengoperasian sistem Air Bebas Mineral (GCA 01) hasil regenerasi resin penukar ion pada tanggal 18 April 2007. Kualitas air awal pengoperasian sistem Air Bebas Mineral (GCA 01) setelah regenerasi resin penukar ion ditunjukkan pada Tabel 3.



Tabel 3, Kualitas air awal pengoperasian setelah dilakukan regenerasi

Tanggal	Jam (WIB)	Konduktivitas
19-07-2007	08.45	6.4
	08.50	2.3
	09.00	1.3
	09.15	1.0
	09.40	0.8
	10.10	0.8
	10.20	0.8
	10.35	0.8

Dari tabel 3 terlihat bahwa harga konduktivitas air keluaran kolom penukar anion pada awal pengoperasian sistem air bebas mineral cenderung tinggi tetapi selang beberapa waktu akan mengalami penurunan hingga akhirnya didapatkan suatu harga yang stabil. Hal ini disebabkan belum terpenuhinya waktu kontak antara resin dengan air sehingga reaksi pertukaran ion antara kation dan anion dari air baku dengan kation dan anion resin penukar ion belum terjadi. Keadaan seperti ini biasa terjadi pada saat awal pengoperasian sistem pembuat air bebas mineral. Tetapi kemudian selang beberapa waktu terjadi reaksi pertukaran ion antara ion-ion dalam air baku dengan resin penukar ion yang dilaluinya sehingga diperoleh harga konduktivitas air yang stabil. Dari Tabel 3 terlihat bahwa harga konduktivitas air keluaran kolom penukar anion stabil pada harga 0.8 $\mu$ S/cm. Hal ini menunjukkan bahwa kualitas air Sistem Air Bebas Mineral (GCA 01) setelah dilakukan regenerasi adalah 0.8 $\mu$ S/cm. Hal ini menunjukkan bahwa resin penukar ion pada sistem Air Bebas Mineral (GCA 01) telah aktif kembali sehingga mampu mengambil ion pengotor yang ada di dalam air baku dan akhirnya dapat menghasilkan kualitas air dengan konduktivitas rendah.

### KESIMPULAN

Konduktivitas air keluaran kolom resin penukar anion sebelum diregenerasi = 9.3 $\mu$ S/cm dan setelah dilakukan regenerasi adalah 0.8 $\mu$ S/cm.

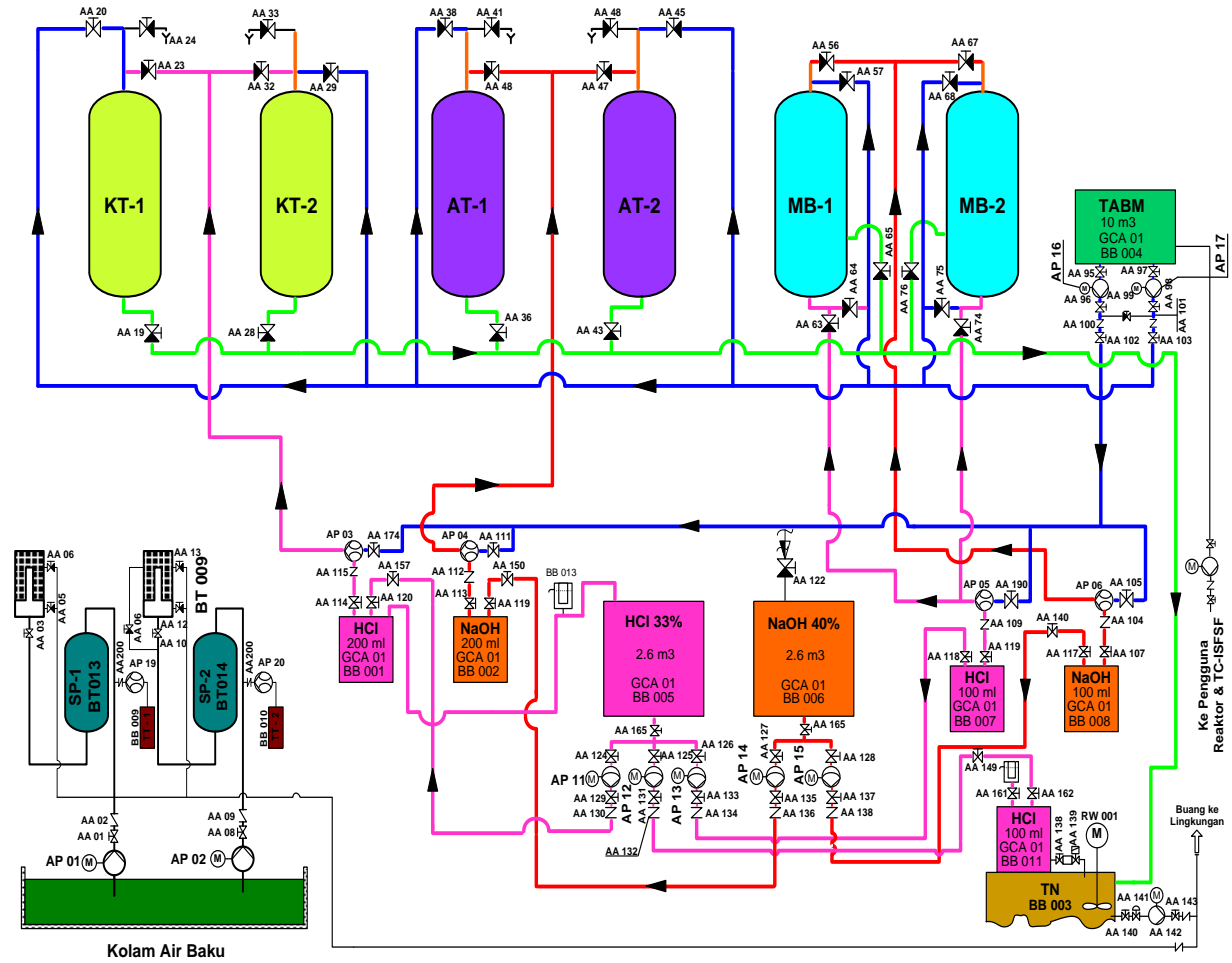
Dengan dilakukannya perawatan berupa regenerasi terhadap resin penukar ion pada sistem pembuat air bebas mineral di RSG-GAS maka resin penukar ion telah aktif kembali dan sistem dapat dioperasikan kembali sesuai batas parameter yang diijinkan.

### DAFTAR PUSTAKA

1. ANONIMOS, Buku Catatan Pengoperasian Demineralized Water Plant, Bidang Sitem Reaktor.
2. Prof. KONRAD DORRFNER, ANTON J. HARTOMO, IPTEK Penukar Ion, edisi pertama, penerbit Andi offset, Yogyakarta, 1995.
3. Drs. ISMONO, Catatan kuliah Zat Penukar Ion dan Reaksi Penukaran Ion dalam Analisa Kimia, jurusan kimia FMIPA, ITB, 1988.
4. Dokumentasi Pusbang Teknologi Reaktor Riset, Badan Tenaga Nuklir Nasional, M.35, Water Treatment Plant.
5. Multy Purpose Reactor 30 Operating Manual part IV chapter 3.1.

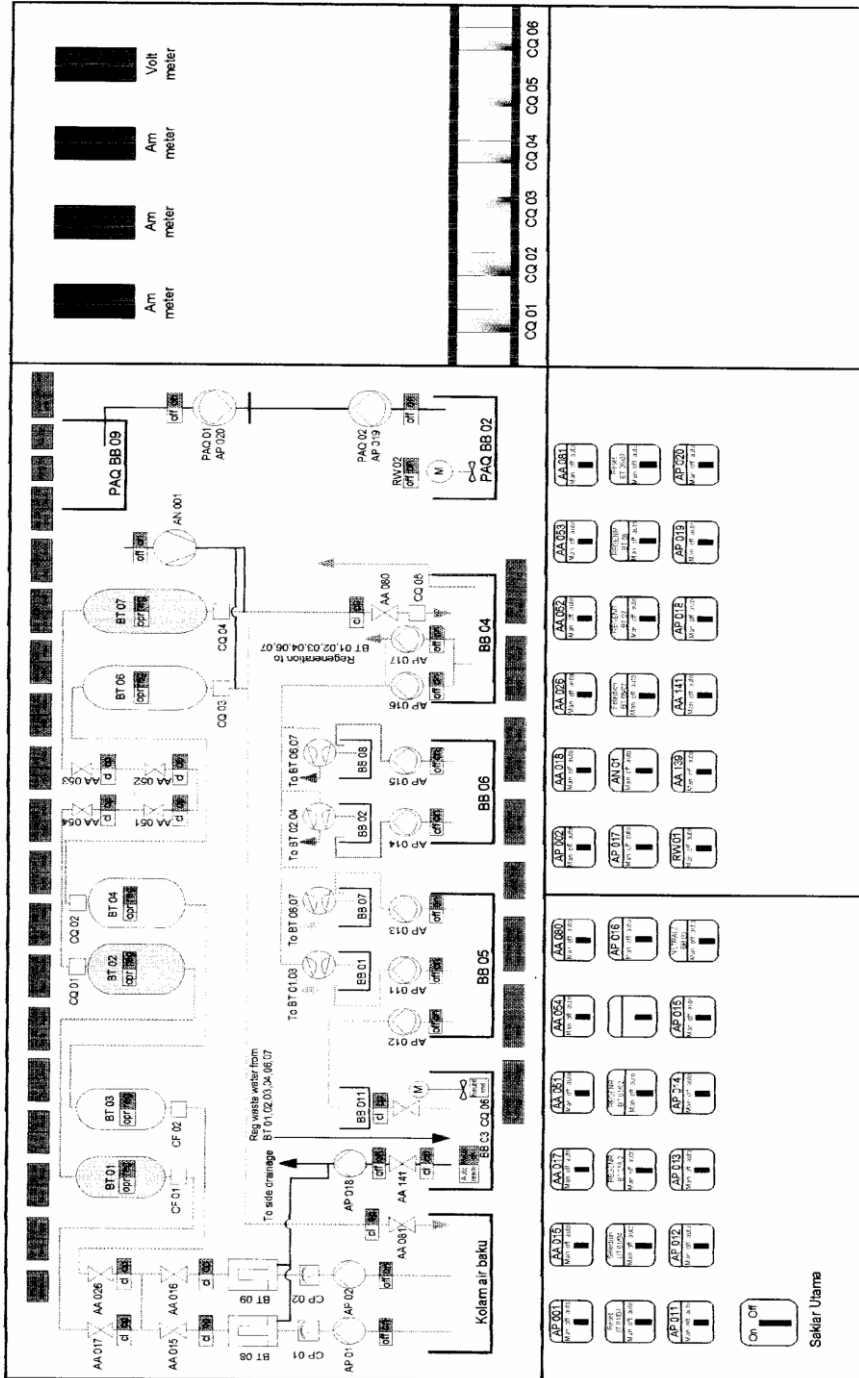


# Lampiran 1



Gambar 1. Diagram alir tahapan proses regenerasi resin

Lampiran 2



Gambar 2. Almarai panel GCA 01 GS 001