

KAJIAN SISTEM INFORMASI ASET PEROKETAN NASIONAL

Oleh :
Fajar Iman Nugraha
Dini Susanti

ABSTRACT

Defense capabilities of a country today is more determined by the ability and the number of defense equipment owned compared to the number of human resources of the armed forces. Defense equipment type that widely used in many countries both as a assault weapon or to survive is dominated by the types of weapons that rely on the rocket as its driving force. The rocket is not only used for national defense but also used to support research and development in space activities. In order to support the development of rocketry technology, national rocketry asset information system is one tool that can facilitate the users in obtaining information relating to the development of a national rocketry. There is currently no specific information systems that support the development of a national rocketry and there is no a network of mutual synergy formed between the industry, universities and research institutes. The purpose of this study is to examine the national rocketry assets information system in accordance with the characteristics of the development needs of the national rocketry. The methodology used in this study is the SWOT analysis (Strength, Weakness, Opportunity, Threat) to determine the condition of the national rocketry and the Information System development methodology. The analysis showed that the Knowledge Management System is the appropriate information system type to set as the basic for developing the national rocketry assets information systems. The system developed should be able to meet the needs of users i.e researchers, academics and policy makers. The design concept of the system includes system users, data type being managed, security system, the linkage system and its elements.

Kata Kunci : Asset, Rocket, Rocketry, Information System, Knowledge Manajement System

ABSTRAK

Kemampuan pertahanan suatu negara saat ini lebih ditentukan oleh kemampuan serta jumlah alutsista (alat utama sistem senjata) yang dimiliki di bandingkan dengan jumlah sumber daya manusia angkatan bersenjata. Jenis alutsista yang banyak digunakan di berbagai negara baik sebagai senjata serangan ataupun senjata bertahan didominasi oleh jenis senjata yang mengandalkan roket sebagai perangkat pendorong. Roket tidak hanya digunakan sebagai alat pertahanan negara saja tetapi juga digunakan untuk mendukung kegiatan litbang keantariksaan. Dalam rangka mendukung pengembangan teknologi peroketan, Sistem informasi aset peroketan nasional merupakan salah satu sarana yang dapat memudahkan pengguna dalam memperoleh informasi yang berkaitan dengan perkembangan peroketan nasional. Saat ini belum tersedia sistem informasi yang khusus mendukung pengembangan peroketan nasional dan belum terbentuknya jaringan yang saling sinergi antara pihak industri, perguruan tinggi dan lembaga riset. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji sistem informasi aset peroketan nasional yang sesuai dengan karakteristik kebutuhan pengembangan peroketan nasional. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, Threat*) untuk mengetahui kondisi peroketan nasional dan metodologi pengembangan Sistem Informasi. Hasil analisis menunjukkan bahwa *Knowledge Management System* adalah bentuk sistem informasi yang sesuai untuk dijadikan basis pengembangan sistem aset peroketan nasional. Sistem yang dikembangkan harus dapat memenuhi kebutuhan pengguna yaitu para peneliti, akademisi dan pembuat kebijakan. Desain konsep sistem mencakup pengguna sistem, jenis data yang dikelola, keamanan sistem, keterkaitan sistem dan elemen penyusunnya.

Kata Kunci : Aset, Roket, Peroketan, Sistem Informasi, Knowledge Manajement System

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Era globalisasi juga ditandai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat. Kemampuan suatu negara di bidang ilmu pengetahuan dan teknologi menjadi salah satu faktor daya saing yang paling penting dewasa ini. Manakala suatu negara mencoba mengembangkan teknologi, maka dibutuhkan tingkat pengetahuan yang semakin luas untuk mampu berkompetisi di bidang teknologi tersebut. Konsekuensinya Iptek dan globalisasi telah mempercepat perubahan-perubahan di seluruh kawasan dunia menjadi semakin terbuka, transparan dan bebas hambatan.

Kemampuan pertahanan suatu negara saat ini lebih ditentukan oleh kemampuan serta jumlah alutsista (alat utama sistem senjata) yang dimiliki di dibandingkan dengan jumlah SDM angkatan bersenjata. Jenis alutsista yang banyak digunakan di berbagai negara baik sebagai senjata serangan ataupun senjata bertahan didominasi oleh jenis senjata yang mengandalkan roket sebagai perangkat pendorong. Oleh karena itu pengembangan senjata berpendorong roket oleh suatu negara sangat diperhatikan oleh negara-negara maju yang telah memiliki kemampuan membuat jenis senjata tersebut.

LAPAN sebagai lembaga litbang di bidang kedirgantaraan merupakan lembaga yang mempunyai asset di bidang peroketan yang tidak berwujud (*intangible asset*) seperti modal intelektual, dimana modal intelektual merupakan asset yang tidak dapat diukur tetapi dimanfaatkan di lembaga riset dan yang berwujud (*tangible asset*) seperti dokumen hasil litbang. Dalam rangka mendukung pengembangan teknologi peroketan, Sistem Informasi Asset Peroketan Nasional sebagai salah satu sarana yang dapat memudahkan pengguna dalam memperoleh informasi yang berkaitan dengan perkembangan peroketan.

Berkaitan dengan hal tersebut, maka perlu dilakukan Pengkajian Sistem Informasi Peroketan yang dapat dijadikan referensi dalam menentukan konsep Sistem Informasi yang memiliki karakteristik khusus di bidang peroketan.

1.2 Permasalahan

LAPAN sebagai lembaga litbang yang bertugas melakukan litbang di bidang kedirgantaraan dan sebagai focal point di bidang kedirgantaraan nasional harus mendukung upaya untuk menyediakan informasi tentang peroketan nasional. Sistem informasi diperlukan sebagai sumber referensi mengenai teknologi roket, industri pendukung dan perkembangannya baik di dalam dan luar negeri dalam rangka mendukung litbang peroketan nasional. Permasalahannya adalah 1. Belum tersedianya jenis Sistem Informasi yang sesuai dengan karakteristik kebutuhan pengembangan peroketan nasional yang dapat dijadikan sebagai sumber informasi dalam pengembangan teknologi peroketan nasional., 2. Belum terbentuknya jaringan yang saling sinergi antar peneliti, dan Instansi terkait, dan 3. Belum terbangunnya knowledge Management di lembaga riset agar dapat diimplementasikan dalam mendukung peroketan nasional. bahwa dalam rangka

pembangunan sistem informasi tersebut maka perlu adanya konsep dari sistem informasi yang akan dibangun.

1.3 Tujuan

Mengkaji Sistem Informasi Aset Peroketan Nasional yang sesuai dengan karakteristik Teknologi Roket berdasarkan teori dan metodologi pengembangan Sistem Informasi.

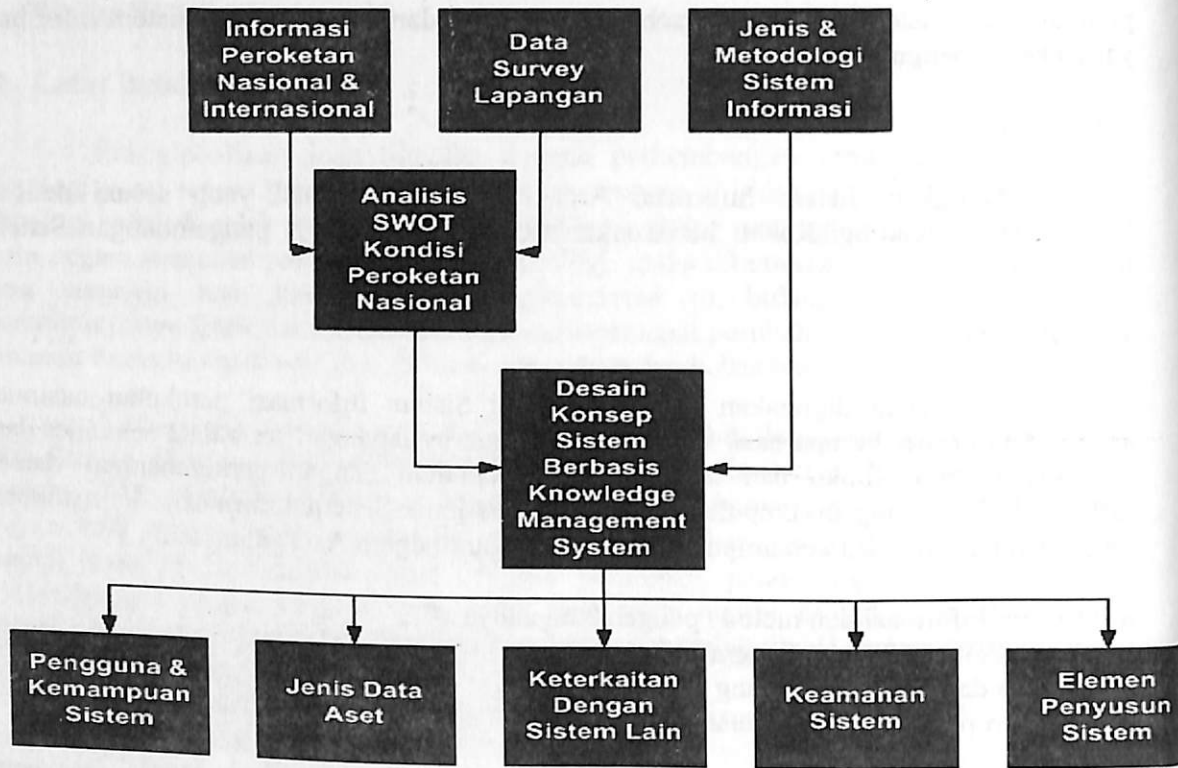
1.4 Metode

Data yang digunakan dalam mengkaji Sistem Informasi peroketan nasional adalah data primer berupa hasil wawancara dan survey lapangan serta data sekunder dari berbagai literatur (buku dan internet) yang berkaitan dengan perkembangan sistem informasi. Data yang dikumpulkan meliputi Jenis-jenis Sistem Informasi, kemampuan peroketan nasional dan kemampuan peroketan negara-negara Asia antara lain :

- a. Sistem Informasi dan metode pengembangannya
- b. Perangkat pendukung Sistem Informasi
- c. Sarana dan prasarana litbang Peroketan
- d. Industri pendukung peroketan

Metode pengumpulan data dilakukan melalui: (a) Studi literatur, dengan cara mengkaji berbagai literatur yang berhubungan dengan perkembangan Sistem Informasi dan metode pengembangannya, (b) Studi lapangan meliputi kegiatan pengumpulan data dan informasi ke Unit Kerja dilingkungan LAPAN dan Instansi terkait.

Metode analisis dilakukan secara deskriptif dengan menggunakan data yang bersumber dari studi literatur dan internet, dengan melihat kondisi saat ini dan permasalahan atau kendala. Selanjutnya menganalisis jenis sistem informasi dan metode pengembangannya yang sesuai dengan kebutuhan informasi peroketan nasional. Selanjutnya sistem informasi peroketan akan dibangun berdasarkan jenis dan metode pengembangan sistem informasi yang dipilih tersebut.



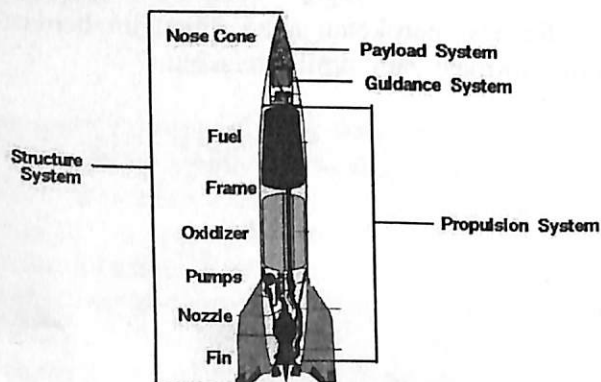
Gambar 1-1 Metode Penelitian

2. STUDI PUSTAKA

2.1 Roket

Roket adalah wahana yang mendapatkan daya dorong dengan mengeluarkan fluida yang bergerak sangat cepat dari mesin roket (Wikipedia, 2010).

2.1.1 Bagian-bagian Roket



Gambar 2-1 Bagian Bagian Roket (NASA, 2005)

Roket terdiri atas beberapa bagian utama yaitu (NASA, 2005):

- a. **Sistem Muatan (*Payload System*)**
Sistem beban merupakan tempat untuk membawa wahana. Jadi sistem ini tergantung pada misi yang di emban roket. misalnya untuk peluncur satelit maka akan diisi dengan satelit, untuk roket sonda akan diisi dengan peralatan meteorology, untuk roket senjata akan diisi dengan kepala ledak (*war head*).
- b. **Sistem Navigasi (*Guidance System*)**
Sistem ini merupakan alat pemandu yang akan menuntun roket ke orbit atau target yang dituju dan juga berfungsi untuk mengendalikan roket agar tetap stabil selama peluncuran. Sistem pemandu roket ini dilengkapi dengan sensor, komputer, radar, dan alat komunikasi. Sistem ini akan menggerakkan sirip roket ataupun nosel dengan sistem gimbal sehingga roket dapat bergerak ke arah tertentu.
- c. **Sistem Propulsi (*Propulsion System*)**
Sistem ini adalah berupa mesin yang digunakan sebagai pendorong roket. Motor roket terdiri dari system penyalat (*igniter*), propelan, nosel dan tabung ruang bakar pada motor roket padat, sedang pada roket cair terdiri dari tangki propelan, system
- d. **Sistem Struktur (*Structure System*)**
Sistem struktur adalah rangka atau badan roket (*rocket frame*) terbuat dari bahan yang ringan dan kuat seperti titanium dan alumunium, karena rangka berfungsi sebagai pelindung. Badan roket ini juga dilapisi dengan lapisan khusus untuk melindunginya dari panas yang berlebihan saat menembus atmosfer bumi dan juga untuk melindungi dari dingin yang berlebihan. Hidung roket (*nose cone*) dipasang di depan dengan bentuk aerodinamis, biasanya berisi muatan yang dibawa oleh roket sesuai misinya. Sirip (*fin*) di pasang pada bagian badan dan bawah roket untuk menjaga stabilitas selama peluncuran atau untuk membelok-belokan roket (pada roket yang dapat dikendalikan).

2.1.2 Bandar Antariksa

Bandar Antariksa merupakan bandara untuk meluncurkan atau mendarat wahana antariksa, dengan analogi dengan pelabuhan untuk kapal atau bandara untuk pesawat. Bandar antariksa, secara telah digunakan untuk tempat yang mampu meluncurkan pesawat ke orbit sekitar Bumi atau di lintasan antar planet. Tempat peluncuran roket untuk penerbangan sub-orbital kadang-kadang disebut *spaceports*. Dalam beberapa tahun terakhir tempat-tempat untuk penerbangan suborbital manusia telah diberi nama umum *spaceports*, khususnya jika dimaksudkan sebagai dasar untuk perjalanan selanjutnya. Lokasi peluncuran ini memiliki wilayah yang lebih dari jangkauan peluncuran roket. untuk terbang, dan kemungkinan komponen dari roket dapat jatuh.

2.1.3 Industri Pendukung

Pengembangan roket membutuhkan dukungan dari berbagai pihak, sektor industri memiliki kontribusi yang sangat penting sebagai pemasok komponen yang dibutuhkan dalam pembuatan roket. Berdasarkan sistem pembentuk roket beserta komponennya dapat diidentifikasi industri yang terkait dengan pengembangan peroketan antara lain:

- a. **Industri Material**
Sistem struktur roket yang membutuhkan bahan yang khusus membutuhkan dukungan industri material baik material logam maupun bahan komposit. Logam untuk rangka roket harus bersifat kuat dan ringan, biasanya berasal dari bahan aluminium dan titanium. Bahan komposit digunakan untuk melindungi roket dari suhu yang ekstrim, biasanya memiliki bahan dasar keramik dan karbon.
- b. **Industri Propelan**
Umumnya propelan yang digunakan sebagai bahan bakar roket merupakan bahan kimia baik yang berbentuk padat maupun cair. Propelan terdiri atas dua bagian yaitu bahan bakar dan oksidator. Industri propelan dapat berupa industri kimia yang memproduksi bahan kimia yang membentuk bahan yang berfungsi sebagai bahan bakar dan oksidatornya.
- c. **Industri Senjata**
Industri senjata dibutuhkan untuk membuat roket yang ditujukan untuk kepentingan militer yang memiliki muatan berupa hulu ledak (*warhead*).
- d. **Industri Manufaktur Teknik**
Industri ini dibutuhkan untuk pembuatan sistem struktur roket, seperti tabung roket, sirip dan *nose cone*. Untuk membuat roket ukuran besar diperlukan alat manufaktur yang berukuran besar pula, contohnya seperti mesin bubut yang memiliki diameter yang besar.
Wahana peluncuran roket juga membutuhkan dukungan industri ini baik pada wahana peluncur statis maupun yang dinamis seperti pada kendaraan tempur.
- e. **Industri Motor Propulsi**
Inti dari sistem propulsi roket adalah motor roket yang menghasilkan pancaran fluida sebagai pendorong roket. Industri ini dibutuhkan untuk membuat komponen motor roket berupa ignitor, pompa/sistem distribusi bahan bakar, sistem pendingin, ruang pembakaran dan nosel.
- f. **Industri Elektronika & Komunikasi**
Sistem pemandu roket terdiri atas rangkaian elektronik yang berfungsi sebagai sensor, radar, *tracking*, telemetri, kontrol dan alat komunikasi. Teknologi komunikasi dan informasi digunakan untuk menghubungkan roket dengan pusat komando/peluncuran roket.
- g. **Industri Pendidikan**
Industri pendidikan diperlukan untuk menyiapkan SDM dalam proses perancangan, pembuatan, pengujian, pengoperasian dan perawatan roket. Berbagai disiplin ilmu yang terkait dengan pengembangan teknologi roket adalah Aeronotika – Astronotika, Teknik Mesin, Teknik Elektro, Informatika, Teknik Fisika, Teknik Kimia, Fisika dan Kimia.

2.1.4 Penggunaan Roket

Penggunaan roket berdasarkan tujuannya dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu untuk tujuan militer dan non militer. Pada mulanya roket dikenal sebagai senjata api terbang oleh orang China, ini berarti bahwa roket pada awalnya digunakan untuk senjata. Setelah Perang Dunia II selain untuk senjata, roket juga digunakan untuk keperluan ilmiah, seperti misalnya untuk peluncuran satelit, penelitian atmosfer atas dan sebagainya. Era baru dimulainya penggunaan roket ilmiah diawali dengan diluncurkannya satelit

Sputnik-1 oleh Uni Soviet pada tanggal 4 Oktober 1957. Keberhasilan peluncuran ini disusul oleh peluncuran satelit-satelit dari Negara-negara seperti Amerika Serikat, Prancis, Jepang, India dan China.

Penggunaan roket dibidang militer dapat berupa torpedo dan misil. Torpedo adalah roket militer yang digunakan dibawah air, sedangkan misil berdasarkan penggunaannya dapat diklasifikasikan menjadi *surface to surface missile* (balistik, anti kapal laut, anti tank), *surface to air / air to surface missile* (anti pesawat, anti balistik), *air to air missile* dan *anti satellite missile*.

2.1.5 Perkembangan Teknologi Roket

Roket mulai dibahas secara keilmuan pada tahun 1903 oleh guru berkebangsaan Rusia yaitu Konstantin Eduardovich Tsiolkovsky yang menulis tentang Study of Space by jet Propelled Devices dalam Moscow Technical Review.. Pada tahun 1923 Herman Oberth kelahiran Rumania, dalam disertasi doktronya mengajukan suatu persamaan yang ternyata sama dengan persamaan Tsiolkovsky, sehingga persamaan kecepatan roket tersebut terkenal dengan persamaan Tsiolkovsky atau Oberth.(Sarmidi,1988)

Setelah Perang Dunia II perkembangan peroketan makin Pesat baik untuk senjata maupun untuk keperluan ilmiah. Setelah Jerman kalah dalam perang tersebut, ahli-ahli peroketannya dibawa ke Amerika Serikat dan Uni Soviet bersama dengan peralatannya. Salah satu diantaranya yaitu W.Von Braun yang diangkut ke Amerika Serikat. Para ahli ini ditempatkan di daerah New Meksico untuk melakukan percobaannya, kemudian proyek ini dipindahkan ke Capae Canaveral di Florida. Disini roket V-2 dikembangkan. Sedangkan Uni Soviet juga bersaing dalam mengembangkan peroketannya, dimana pada 4 Oktober 1957 Uni Soviet berhasil meluncurkan satelit pertama Sputnik 1, kemudian disusul Amerika yang meluncurkan satelit pertamanya Eksplorer pada tanggal 31 Januari 1958. Perlombaan peluncuran roket-roket ilmiah bersama-sama dengan perlombaan roket untuk senjata sampai saat ini telah berlanjut, hal ini ditandai dengan telah dibuat dan diluncurkannya roket-roket yang digunakan baik untuk keperluan ilmiah maupun untuk kepentingan militer. (Sarmidi,1988)

2.2 Peroketan di Indonesia

Pengembangan teknologi peroketan di Indonesia pada saat ini dapat dikatakan masih sangat terbatas dan ketinggalan dibandingkan dengan Negara-negara lain di Asia, seperti India, China, Jepang, Pakistan, Korea Utara dan Korea Selatan. Tetapi meskipun demikian, Indonesia dalam hal ini LAPAN, sesuai dengan tugas pokok dan fungsinya, tetap berupaya melakukan penguasaan teknologi peroketan.

Untuk dapat memahami lahirnya program peroketan nasional harus dilihat keadaan dunia keantariksaan pada tahun 1957-1958 yang merupakan Tahun Geofisika Internasional (International Geophysical Year- IGY), dimana untuk pertama kalinya negara di dunia melakukan penyelidikan alam semesta secara serentak dan terkoordinir. Dalam rangka itu berhasil diorbitkan satelit-satelit pertama seperti Sputnik, Eksplorer dan lainnya. Indonesia ikut dijangkiti oleh demam antariksa pada saat itu, maka atas prakarsa Dewan Penerbangan dan Antariksa Nasional (DEPANRI) berdirilah Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional - Lapan (Keppres No.236 tanggal 27 Nopember

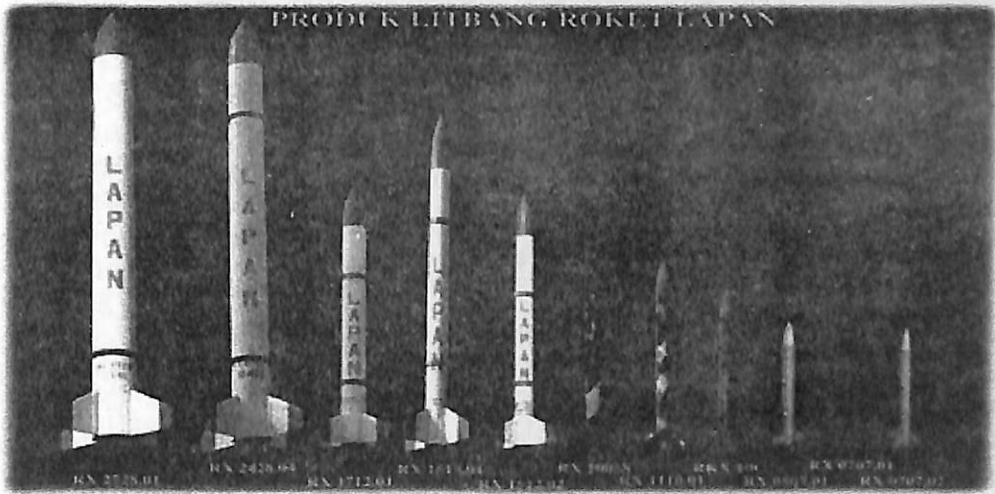
1963). Pada saat itu Indonesia mulai melakukan pengembangan dan peluncuran roket melalui Proyek Prima, dan berhasil membuat roket Kartika-I serta meluncurkannya pada tanggal 14 Agustus 1964 yaitu tiga hari sebelum Hari Ulang Tahun Republik Indonesia ke-19. Kemudian program pengembangan peroketan dilanjutkan dengan pembelian roket seri Kappa dari Jepang yang diluncurkan sejak tahun 1965 untuk tujuan penelitian atmosfer di atas Indonesia. Data yang diperoleh disumbangkan kepada program International Quite Sun Year (IQSY). Sejak saat itu data atmosfer di atas Indonesia yang sebelumnya disebut sebagai "blank-area" telah dapat diketahui di dunia ilmu pengetahuan kedirgantaraan. Suatu studi tentang pengembangan roket peluncur satelit bagi Indonesia juga pernah dilakukan yaitu untuk cita-cita swasembada nasional dalam bidang keantariksaan. Studi dengan judul Indonesian Study for Self Sufficiency in Space Systems (Fairchild, 1976) dilakukan bersama dengan Fairchild Amerika Serikat. Tim studi tersebut dipimpin oleh Wernher von Braun (1976). Ketika itu Indonesia sangat tertarik untuk dapat memiliki fasilitas peluncuran satelit serta roket pengorbitnya, karena seperti dilaporkan oleh Fairchild bahwa peluncuran satelit dari Indonesia dapat menghemat biaya karena dengan menggunakan roket dengan kemampuan yang sama satelit yang diluncurkan dari Indonesia (khatulistiwa) dapat lebih berat 25 % dibandingkan jika diluncurkan dari Pusat Antariksa Kennedy di Amerika Serikat (28 derajat LU) dan peluncuran roket dari Indonesia kawasan timur sangat baik dan aman karena terdapat kawasan laut luas terbentang di sebelah timur.

Dalam perjalanannya, roket Kartika-1 dengan berat 220 kg berhasil diluncurkan tahun 1964. Kemampuan itu baru dapat dicapai lagi pada tahun 1987 yaitu roket bertingkat dua RX-250/250 buatan LAPAN (Salatun, 1993). Sistem roket jenis tersebut terus dikembangkan hingga tahun 2000 dengan kombinasi RX-250/150 (Soedjarwo, 2000). Pada tahun-tahun berikutnya dalam jangka sedang sistem roket akan terus dikembangkan secara bertahap menuju kemampuan pengorbit satelit mikro ke orbit rendah yaitu sistem roket berdiameter 150 mm, 250 mm, 420 mm, 500 mm dan 750 mm (Rakornas Ristek XVIII, 2000). Sampai dengan tahun 2007 LAPAN telah berhasil mengembangkan roket ilmiah (*sounding rocket*) RX-100, RX-150 dan RX-250. Sesuai dengan rekomendasi kongres kedirgantaraan ke dua, mulai tahun 2008 LAPAN melakukan pengembangan kemampuan untuk dapat membangun roket sonda dengan diameter lebih besar. Usaha tersebut dimulai dengan produksi roket RX-320 yang telah berhasil diuji terbang pada tahun 2008. Langkah berikutnya adalah pengembangan roket RX-420. Dalam pengembangan itu, LAPAN telah mulai produksi prototype RX-420 yang telah diuji statik pada akhir tahun 2008. Uji terbang Roket RX-420 dilaksanakan pada tahun 2009. Angka 100, 150, 250, 320 dan 420 menunjukkan ukuran diameter roket. Roket RX-420 akan mampu mencapai jangkauan horizontal maksimal 100 km.

Roket Peluncur Satelit dirancang dengan memanfaatkan hasil-hasil dari pengembangan roket sonda yang telah dan tengah dikembangkan LAPAN. RPS dirancang berdasarkan kemampuan produksi RX-320 dan RX-420. RPS ditargetkan dapat menempatkan satelit pada ketinggian 300 km dari permukaan bumi. RPS direncanakan akan diluncurkan tahun 2014 dengan membawa satelit seberat 21 kg. Fungsi utama Satelit tersebut adalah pengukur atau indikator keberhasilan RPS mencapai orbit yang ditentukan.

Roket Peluncur Satelit yang dirancang untuk mengadopsi motor roket bertingkat dengan menggunakan propelan padat. Konfigurasi rancangan awal yang akan diimplementasikan untuk RPS adalah kombinasi roket empat tingkat RX-420 dengan RX-320. Roket tingkat pertama sampai dengan tingkat ketiga menggunakan roket RX-420, sedangkan tingkat keempat memakai RX-320. Untuk strap on booster(SOB) akan menggunakan RX-420 sebanyak 2 buah dan 4 buah.

Lapan sebagai mana halnya badan-badan antariksa dari negara lain yang ingin mempunyai "access to and used of space" yang dalam pengembangan teknologi roket tersebut dibagi dalam 3 tahap, yaitu mengembangkan roket hingga mampu meluncurkan muatan satelit ke orbit orbit tertentu dari LEO (ketinggian 300 – 400 km), orbit polar (700 – 1000 km) sampai GSO (sekitar 36.000km). Dari setiap tahapan tersebut keahlian dan pengalaman serta fasilitas yang dimiliki telah dapat digunakan untuk pembuatan peluru kendali ataupun misil balistik untuk digunakan bagi kepentingan militer. Selain itu LAPAN juga melakukan kerjasama dengan Badan Litbang Departemen Pertahanan, Dinas Litbang TNI-AL, TNI-AU, TNI-AD, kantor Kementerian Riset dan Teknologi, PT PINDAD, dan PT Dirgantara Indonesia telah berhasil mengkonversi roket hasil pengembangan LAPAN dikonversi menjadi roket pertahanan.



Gambar 2-2 Produk Litbang Roket LAPAN

Pengembangan roket secara nasional tersebut didukung oleh instansi terkait seperti : BPPT, LAPAN, LIPI, UGM, ITB, DISLITBANG TNI-AD, DISLITBANG TNI-AL, DISLITBANG TNI-AU, PT DAHANA, PT DIRGANTARA INDONESIA, PT PINDAD, PT LEN INDUSTRI.

Perkembangan peroketan untuk pertahanan juga dilaksanakan secara aktif oleh Dinas Litbang TNI-AU, TNI-AL dan TNI-AD, berikut program pengembangan TNI-AU, TNI-AL, TNI-AD dan PINDAD dan PT DI antara lain sebagai berikut :

a. Dislitbang TNI-AU

- 1) Pengembangan roket Widya dan Kartika
- 2) Pengembangan roket diameter 70 dan 80 mm
- 3) Reverse Engineering FFAR

- 4) Reverse Engineering Roket S 8 KOM dan S 8 OM
- b. Dislitbang TNI-AL
- 1) Pengembangan Rudal RAKA
 - 2) Reverse Engineering Exocet
 - 3) Pengembangan rudal nasional
- c. Dislitbang TNI-AD
- Pengembangan roket dua tingkat yang diberi nama JD 1.
- d. PT. PINDAD
- 1) Pengembangan roket diameter 150 mm (kerjasama dengan LAPAN)
 - 2) Reverse Engineering Rudal Exocet (Kerjasama dg LAPAN, Dislitbang TNI-AL, PT.LEN)
 - 3) Reverse Engineering Rudal Rappier
 - 4) Pengembangan Warhead
 - 5) Manufacturing Structure
- e. PT. Dirgantara Indonesia (DI)
- Roket FFAR (Air-to-Ground) untuk TNI-AU, SUT Terpedo untuk TNI-AL, NDL-40 (Ground-to-Ground), dan NPU-70 (roket-darat).

SUB KEGIATAN	TUGAS DAN TANGGUNG JAWAB	PENANGGUNG JAWAB
MOTOR ROKET	Melakukan disain, pembuatan dan pengujian (mechanical parts, propellant, igniter & fuse serta squib electronics).	LAPAN
SISTIM KENDALI ROKET	Melakukan disain, pembuatan dan pengujian auto pilot, inertial measuring unit (IMU), GPS system, control actuator sistem (CAS), power supply & battery, telemetry, guidance system dan electrical wiring system.	ITB
SISTIM PELUNCUR	Melakukan disain, pembuatan dan pengujian komponen peluncur (launcher).	PT DIRGANTARA INDONESIA
GROUND CONTROL SYSTEM	Melakukan disain, pembuatan dan pengujian firing control sistem, radar sistem.	PT LEN INDUSTRI / LAPAN
HULU LEDAK	Melakukan disain, pembuatan dan pengujian sistim warhead dari rudal.	PT PINDAD
INTEGRATOR/ FINAL ASSY	Mengintegrasikan komponen2 roket, melakukan pengujian sistem roket, serta evaluasi hasil pengujian.	PT PINDAD
MANAGEMEN KEGIATAN	Melaksanakan persiapan, perencanaan kegiatan, koordinasi, monitoring dan mengupayakan pendanaan.	RISTEK / BPPT
SISTEM	Melakukan disain umum produk.	PT DIRGANTARA INDONESIA

2.3 Peroketan di Asia

Negara-negara di Asia seperti India, China, Jepang dan Korea telah pula mengembangkan teknologi antariksanya, seperti halnya China dalam mengembangkan teknologi antariksanya yang dilakukan secara mandiri, dimana untuk pembuatan roketnya digunakan bahan dari baja stainless dan aluminium. Booster roket, satelit dan peralatan kontrol pada awalnya diproduksi secara manual.

2.3.1 China

Pada abad ke-20, pertama kali Cina menggunakan rudal balistik militer, dan kemudian roket yang dikembangkan oleh Tsein Weichang, seorang imigran ke AS dari Cina, pendidikan di Kanada. Tsein Weichang bekerja untuk pemerintah AS di Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, California, namun kembali ke China pada tahun 1949 sebagai seorang Amerika Serikat yang anti-komunis. Pada tanggal 8 Oktober 1956, RRC membuka Lembaga Penelitian Rocket Missile yang pertama. Namun, tidak ada banyak berita dalam peroketan Cina sampai tahun 1960 ketika Cina melakukan percobaan dengan roket bahan bakar cair untuk membawa mereka ke orbit.

2.3.2 Jepang

Pengembangan roket di Jepang dilakukan oleh JAXA (*Japan Aerospace Exploration Agency*) yang merupakan penggabungan dari Space mantan Nasional Badan Pengembangan Jepang (NASDA), Institut Ilmu Ruang Angkasa dan Astronautical (ISAS), dan National Aerospace Laboratory Jepang (NAL), yang dibentuk pada tahun 2003.

Program luar angkasa Jepang dimulai dengan beberapa dosen universitas meluncurkan roket seukuran pensil pada tahun 1955. Roket pertama Jepang diluncurkan tanggal 6 Agustus 1955, dan disebut dengan nama roket Pencil (karena panjangnya hanya 23 cm). Roket ini berbahan bakar propelan padat. Roket ini kemudian berkembang menjadi roket Baby, roket seri Kappa, Lambda, L-3 hingga roket seri H (H1, H-2, H-3 dst). Akhirnya, pada tahun 1970, Jepang menjadi keempat di antara negara-negara pertama yang mampu meluncurkan satelit sendiri ke orbit, setelah Uni Soviet, Amerika Serikat dan Perancis.

2.4 *Missile Technology Control Regime* (MTCR)

Dalam pengembangan peroketan nasional Indonesia sebagai negara berkembang tentunya membutuhkan bantuan kerja sama ~~akan~~ iptek dari negara maju, namun sementara itu berkembang suatu politik internasional melalui perjanjian informal yaitu *Missile Technology Control Regime* (MTCR). Isi pokok perjanjian adalah pelarangan ekspor peralatan dan transfer teknologi wahana peluncur dirgantara tak berawak (termasuk teknologi pendukungnya) yang mampu untuk mengangkut muatan lebih dari 500 kg dengan jarak jelajah lebih dari 300 km dengan tujuan untuk membatasi perkembangan senjata pemusnah massal nuklir, kimia dan biologi, yaitu dengan jalan mengawasi pengembangan wahana peluncurnya. Saat ini Indonesia belum termasuk sebagai negara yang menandatangani MTCR.

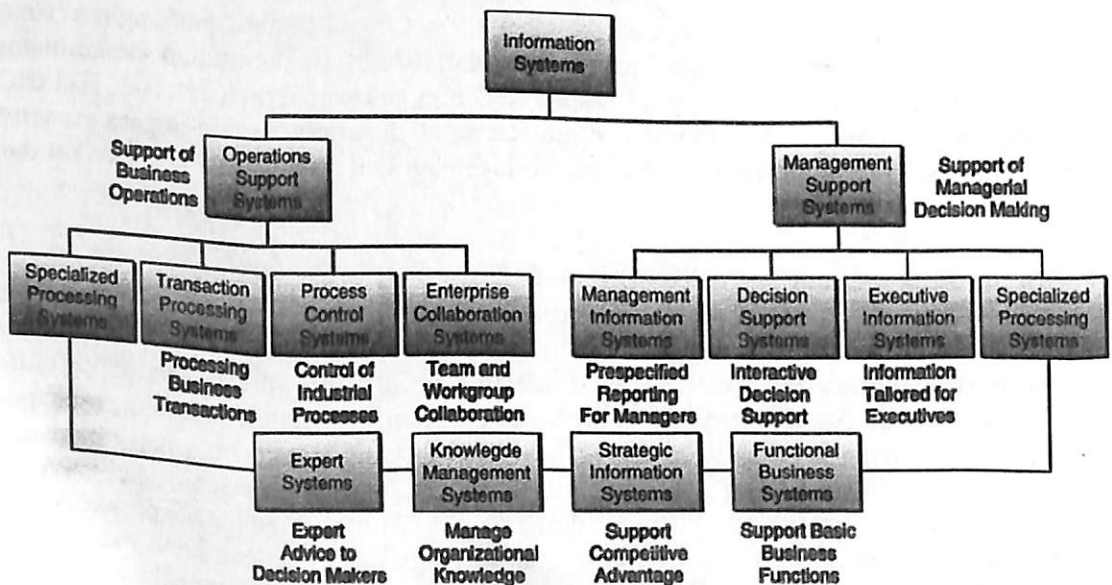
Bagi Indonesia yang hingga saat ini belum menjadi anggota MTCR, peluang kerjasama pengembangan iptek peroketan dalam koridor ketentuan MTCR dengan negara bukan anggota masih terbuka, namun peluangnya semakin kecil karena kebanyakan negara berkemampuan iptek peroketan telah mendaftarkan diri sebagai

anggota. Beberapa negara bukan anggota berkemampuan iptek peroketan antara lain adalah negara Cina, India dan Pakistan. Cina dan India telah membuat dan meluncurkan roket pengorbit satelit bahkan telah mulai memasuki era penyediaan jasa pengorbitan satelit bagi negara-negara lain. Walaupun kerjasama sesama non-anggota dalam koridor ketentuan-ketentuan terbuka luas, namun kecurigaan negara anggota perlu menjadi perhatian, dan apabila ditingkatkan ke arah pengembangan iptek peroketan di luar koridor, pengawasan ketat akan mereka lakukan, bahkan akan dikenakan sanksi sesuai peraturan dan perundang-undangan masing-masing negara anggota tersebut seperti proteksi misalnya, dengan dukungan penuh dari anggota MTCR lainnya. Dalam hal ini kekuatan yang dimiliki oleh Indonesia saat ini terletak pada kemampuan sumber daya manusia namun mempunyai kelemahan dalam tersedianya material dan industri pendukung serta keuangan. Peluang kerjasama dengan negara Non MTCR terbuka, namun tetap mendapat hambatan dari negara-negara MTCR karena Indonesia bukan anggota.

2.5 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah kombinasi yang terorganisasi dari manusia, perangkat keras, perangkat lunak, jaringan komunikasi, sumber data, aturan dan prosedur yang berfungsi untuk menyimpan, memanggil, merubah, dan menyebarkan informasi dalam suatu organisasi. Sistem informasi telah menjadi bagian yang vital dari kesuksesan suatu organisasi. Organisasi menggunakan sistem informasi untuk berkembang dan berkompetisi dengan meningkatkan efisiensi dan efektifitas proses yang terjadi, mengelola proses pengambilan keputusan dan memfasilitasi kolaborasi dan koordinasi dalam suatu tim kerja (O'Brient et.al, 2008).

2.5.1 Jenis Sistem Informasi



Gambar 2-3 Jenis Sistem Informasi (O'Brient et.al, 2008)

Sistem informasi dapat diklasifikasikan menjadi beberapa jenis yaitu:

a. *Operations Support Systems*

Sistem ini berfungsi untuk mendukung organisasi untuk melakukan kegiatan operasionalnya sehari-hari.

1) *Transaction Processing Systems*

Melakukan proses rekam dan pengolahan data transaksi (transaksi penjualan, *inventory system*, sistem akuntansi).

2) *Process Control Systems*

Melakukan proses monitoring dan kontrol terhadap proses fisik (*chemical process sensor on refinery systems*).

3) *Enterprise Collaboration Systems*

Meningkatkan proses komunikasi dalam tim kerja (*email, video conferencing*).

Data transaksi dapat diproses dengan dua cara yaitu secara *batch* yaitu akumulasi proses secara periodik dalam jangka waktu tertentu dan *real time (online)* yaitu diproses secara langsung saat itu juga (transaksi ATM).

b. *Management Support Systems*

Sistem ini berfungsi untuk menyediakan informasi dan dukungan dalam proses pengambilan keputusan yang efektif oleh para manajer.

1) *Management Information Systems*

Menyediakan laporan bagi para manajer (*daily sales analysis report*)

2) *Decision Support Systems*.

Menyediakan dukungan secara interaktif dalam proses pengambilan keputusan (*what if analysis for decision making process*).

3) *Executive Information Systems*

Meyediakan informasi yang sangat kritis untuk eksekutif dan manajer (*Easy access to actions of competitors*).

c. *Operational and Management Support Systems*

Sistem ini berhubungan dengan kegiatan operasional dan dukungan informasi dalam proses pengambilan keputusan.

1) *Expert Systems*

Menyediakan saran berdasarkan analisis mendalam (*credit application advisor*).

2) *Knowledge Management Systems*

Mendukung pembuatan, pengorganisasian dan penyebaran pengetahuan dalam organisasi (*intranet access to best business practice*).

3) *Functional Bussiness Systems*

Fokus terhadap operasional dan manajerial dari suatu fungsi bisnis tertentu (*accounting, finance, marketing*).

4) *Strategic Information Systems*

Membantu mendapatkan keuntungan strategis dari konsumen (*shipment tracking, e-commerce web system*).

2.5.2 Metode Pengembangan Sistem Informasi

Metode pengembangan sistem informasi adalah kerangka kerja (*framework*) yang digunakan untuk membuat struktur, rencana dan mengontrol proses pengembangan sistem informasi (CMS, 2008).

Beberapa metode pengembangan sistem informasi yang umum digunakan antara lain :

a. *Waterfall*

Metode ini membagi proses pengembangan menjadi fase yang berurutan, dengan beberapa tumpang tindih dan splashback antara fase.

b. *Prototyping*

Metode ini merupakan proses pengembangan dengan pendekatan penanganan bagian pengembangan yang lebih besar dan lebih tradisional. Upaya untuk mengurangi risiko proses pengembangan dengan memecahnya menjadi bagian yang lebih kecil sehingga memudahkan penanganannya.

c. *Incremental*

Metode ini merupakan kombinasi proses pengembangan linear dan *iterative* dengan tujuan membagi proses pengembangan menjadi lebih kecil dan mudah ditangani.

d. *Spiral*

Metode ini berfokus pada *risk assessment* dan minimalisasi resiko dengan membagi proses pengembangan menjadi lebih kecil dan mudah ditangani, sambil memberikan kesempatan untuk melakukan evaluasi resiko dan pertimbangan beban untuk kelangsungan proses pengembangan.

e. *Rapid Application Development (RAD)*

Tujuan utama metode ini adalah pengembangan yang cepat dan hasil yang berkualitas dengan investasi yang relatif rendah. Pengembangan dibagi menjadi proses yang lebih kecil dan mudah ditangani. Kualitas hasil dicapai dengan melakukan *prototyping* secara *iterative*, keterlibatan user secara aktif, alat bantu pengembangan (*GUI builders, CASE tools, DBMS, 4GL, code generators, object oriented technique*).

2.5.3 Metode Analisis dan Desain Sistem Informasi

Dalam setiap pengembangan sistem informasi dilakukan proses analisis dan desain. Beberapa teknik analisis dan desain yang digunakan antara lain (Booch, 2007) :

a. *Top-down Structured*

Metode ini melakukan analisis dan desain berdasarkan dekomposisi algoritma program dari fungsi atau proses yang terjadi di dalam suatu sistem.

b. *Data driven*

Metode ini melakukan analisis dan desain berdasarkan pemetaan input dan output sistem, kemudian diturunkan menjadi struktur sistem keseluruhan.

c. *Object Oriented*

Metode ini melakukan analisis dan desain berdasarkan kumpulan objek yang saling bekerjasama, setiap objek merupakan instansi kelas yang merupakan bagian dari hirarki kelas. Alat pemodel yang digunakan antara lain berupa *class diagram, use case diagram*.

2.6 Knowledge Management (KM)

Manajemen pengetahuan adalah merencanakan, mengumpulkan dan mengorganisir, memimpin dan mengendalikan data dan informasi yang telah digabung dengan berbagai bentuk pemikiran dan analisa dari macam-macam sumber yang kompeten (Hendrik, 2003).

Dalam proses analisa pengetahuan terdapat sesuatu yang dinamakan siklus/aliran pengetahuan (Hendrik, 2003).

a. Penciptaan pengetahuan (*creation*)

Tahap memasukkan segala pengetahuan yang baru kedalam sistem, termasuk juga pengembangan pengetahuan dan penemuan pengetahuan.

b. Penyimpanan pengetahuan (*retention*)

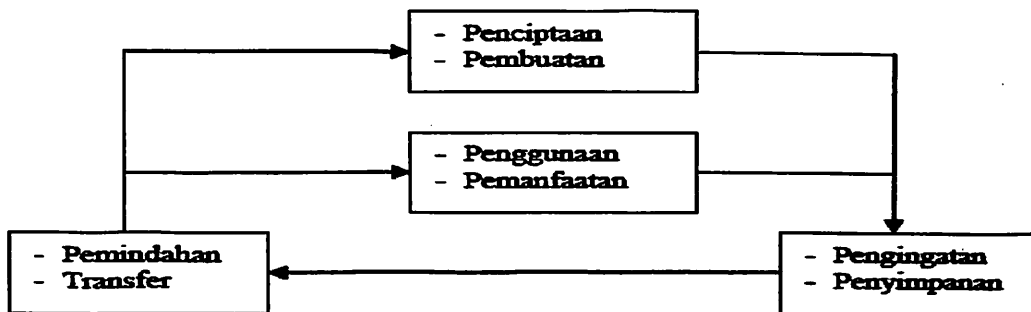
Ini adalah tahap penyimpanan pengetahuan kedalam sistem agar pengetahuan selalu awet. Proses ini juga menjaga hubungan antara pengetahuan dengan sistem.

c. Pemandahan pengetahuan (*transfer*)

Menyangkut dengan aktifitas pemindahan pengetahuan dari satu pihak ke pihak lain. Termasuk juga dengan komunikasi, penerjemahan, konversi, penyaringan dan perubahan.

d. Penggunaan pengetahuan (*utilization*)

Kegiatan yang berhubungan dengan aplikasi pengetahuan sampai pada proses bisnis, termasuk dalam tahap penggunaan pengetahuan.



Gambar 2-4 Siklus/Aliran Pengetahuan (Hendrik, 2003)

Jenis pengetahuan dapat dibedakan menjadi dua yaitu (Hendrik, 2003):

- Pengetahuan implicit / tacit adalah pengetahuan yang susah dijabarkan dengan kata-kata, istilah gampangnya, apa yang ada di otak manusia susah untuk diucapkan di mulut. Contoh : apa rasa dari cappuccino Italia ? Bagaimana penampilan orang itu ? bagaimana pemandangan gunung alpen ? bagaimana rasanya jatuh cinta?
- Pengetahuan explicit adalah pengetahuan yang bisa dijabarkan dengan kata-kata, atau rumus dan langsung ditransfer secara lengkap kepada orang lain yang bisa saja didengar, dilihat, dirasa, disentuh. Contoh : buku, laporan, koran, lukisan dan lain-lain.

2.6.1 Pengembangan Knowledge Management di Negara Berkembang

Pengembangan KM di lingkungan pemerintahan khususnya di negara berkembang tidak dapat atau tidak mau untuk memiliki solusi sistem KM yang besar dan biayanya tinggi. Hal tersebut terlihat dari kecilnya prosentase belanja IT di Negara

berkembang dibandingkan dengan negara (Tabel 2.5). Oleh karena itu diusulkan tiga solusi sitem KM yang banyak digunakan antara lain (Wagner, 2003):

a. *Expert Directory*

Merupakan daftar dari para ahli dan area keahliannya.

b. *Virtual Communities*

Merupakan komunitas maya yang berada diatas media komputer dengan hubungan yang terjadi antara anggotanya dan didukung oleh teknologi informasi dan komunikasi.

c. *Basic Websites*

Situs web merupakan alat yang cukup efektif sebagai salah satu bentuk sistem KM.

2.6.2 Pengembangan *Knowledge Management* Untuk Mendukung Kegiatan Litbang

Penelitian mengenai pengembangan KM di lembaga litbang dilakukan diantaranya oleh LIPI. Dalam penelitian tersebut disadari bahwa Perusahaan dengan tingkat nilai pasar yang tinggi sebenarnya merupakan perusahaan yang mempunyai aset yang tidak terlihat (*intangible assets*), yaitu modal intelektual. Modal intelektual merupakan aset yang tidak dapat diukur tetapi digunakan di perusahaan demi keuntungan perusahaan. Dengan demikian kemampuan perusahaan untuk mengeksploitasi aset yang tidak terlihat (*intangible assets*) menjadi lebih penting dari pada kemampuan mereka untuk investasi dan mengelola aset fisik mereka.

Elemen-elemen penyusun sistem KM antara lain (Setiarso, 2007):

a. **Teknologi**

Teknologi yang akan digunakan untuk sistem ini ada 4 yaitu:

1) **Teknologi Database Relasional (RDBMS)**

RDBMS Merupakan tulang punggung dari sistem. Dengan membangun sistem dengan tulang punggung RDBMS, akan dihasilkan sistem yang memiliki aspek pemindahan (*portability*), pembesaran (*scalability*) baik.

2) ***Client/ Server (C/S)***

Konsep CS dalam membuat sistem dapat diperluas dengan mudah dan diakses dari banyak titik. Pendekatan *Client/ Server* yang akan digunakan adalah *Web based Client/ Server* (PHP) dan *Conventional Client /Server* (Delphi, VB, dan lain-lain)

3) ***Web Service***

Salah satu perkembangan teknologi *Client/ Server* yang akan digunakan. Dengan penerapan teknologi ini (dengan antarmuka XML) diharapkan sistem akan semakin mudah untuk bekerja sama dengan sistem-sistem lainnya

4) ***Artificial Intelligence***

Salah satu bentuk pengembangan dari sistem adalah dengan menambahkan teknologi kecerdasan buatan ke dalam sistem sehingga menambah daya guna sistem.

b. Aktivitas

Aktivitas yang dilakukan dengan sistem adalah:

- 1) *Web Browsing*
Melakukan penelusuran dari antarmuka (*interface*) web.
- 2) *Computer based collaboration*
Melakukan kolaborasi dengan perantara komputer seperti : mailing list, forum diskusi berbasis web dan GDSS
- 3) *Search/Retrieval*
Melakukan pencarian dan pengambilan data dari sistem
- 4) *Data mining*
Melakukan pencarian pengetahuan dari sekumpulan data yang ada di sistem.

c. Komponen

Komponen penyusunan sistem adalah:

- 1) *Database*
- 2) *Web Platform*
- 3) *Data Management Tools*
- 4) *Messaging engine*
- 5) *Search Engine*
- 6) *Web Service*
- 7) *Document Management*
- 8) *Inference Engine*
- 9) Dan lain-lain

d. Antarmuka (*interface*)

Bagian yang menjadi perantara interaksi pengguna (baik manusia maupun sistem lainnya) dengan sistem meliputi:

- 1) *Web based application*
- 2) *Mailing List*
- 3) *Web Forum*
- 4) *C/S Application*
- 5) Dan lain-lain

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa kali survey lapangan ke instansi dan industri yang terkait dengan pengembangan peroketan nasional.

3.1.1 PT. PINDAD

Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan di PT. Pindad didapatkan data lapangan yang terkait dengan peroketan nasional yaitu :

- a. Masih terdapat kendala yang besar dalam industri bahan baku.
- b. Pengembangan industri pendukung peroketan membutuhkan investasi yang tinggi, sedangkan kebutuhan pasar sangat rendah, sehingga diperlukan kebijakan pemerintah berupa insentif.

- c. Terdapat kendala tidak adanya informasi yang lengkap berupa data industri yang ada di Indonesia serta kemampuan yang dimilikinya.
- d. Hal yang paling sulit untuk kerjasama dan kesinergian antara industri, perguruan tinggi dan lembaga riset khususnya dalam pengembangan roket nasional bukan kemampuan teknis tapi masalah kepercayaan, saling berbagi dan terbuka.
- e. Fasilitas pengujian berupa lapangan uji roket yang memadai juga diperlukan, sebaiknya menggunakan fasilitas uji militer, agar proses perijinannya lebih sederhana.

3.1.2 Pusat Teknologi Wahana Dirgantara (Pustekwagan) LAPAN

Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan dengan di Instalasi Uji Statik Wahana (Pusat Teknologi Wahana Dirgantara, LAPAN), didapat data lapangan yang terkait dengan pengembangan sistem informasi peroketan nasional sebagai berikut :

- a. Terdapat alat uji statik yang digunakan untuk pengujian akhir sebelum roket di uji terbang. Terdapat peralatan yang digunakan untuk monitoring pengujian roket, antara lain kamera, dan video yang terhubung ke komputer dan dihubungkan ke alat uji roket berfungsi untuk merecord data-data, baik video, maupun data ukur.
- b. Bidang Uji statik dalam melaksanakan kegiatan terdapat 2 (dua) Peneliti Utama (PU), satu menangani masalah uji statik, dengan perolehan data termasuk menyiapkan software, dan yang satunya lagi menangani masalah alat pengujinya, sehingga roket terpasang dan terintegrasi.

Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan di Pustekwagan LAPAN didapatkan data peroketan dan sistem informasi yaitu:

- a. Sistem Informasi di Pustekwagan belum berjalan dengan optimal.
- b. Publikasi informasi roket saat ini tidak dapat dilakukan berbasis web karena teknologi ini merupakan teknologi tertutup.
- c. Belum terdokumentsinya hasil litbang dengan baik menyebabkan adanya duplikasi dalam pengembangan litbang peroketan.
- d. UU Keterbukaan Informasi Publik sulit diterapkan untuk teknologi peroketan.
- e. Perkembangan peroketan di Indonesia sangat lambat karena sulitnya memperoleh informasi teknologi roket.

3.1.3 PT. Dirgantara Indonesia (PTDI)

Berdasarkan hasil survey yang telah dilakukan di PT. Dirgantara Indonesia didapatkan data Sistem Informasi yaitu:

- a. Terdapat unit kerja yang bergerak di bidang peroketan, yang berlokasi di Tasikmalaya, namun hanya memproduksi roket yang berukuran kecil dengan jumlah yang sangat terbatas.
- b. Untuk menghindari ketergantungan terhadap penggunaan teknologi informasi dari vendor maka pengembangan software akan dilakukan berbasis opensource.
- c. Model Sistem Informasi yang digunakan adalah Sistem Informasi terintegrasi yang mencakup bidang kepegawaian, keuangan, adminstrasi dan pemasaran.

3.2 Analisis Kondisi Peroketan Nasional

Berdasarkan data penelitian, kemudian dilakukan analisis kondisi peroketan nasional saat ini. Metode analisis yang digunakan adalah metode SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, Threat*). Hasil analisis ini kemudian akan memberikan dasar

dalam arah pengembangan peroketan ke depan, dan hal apa yang bisa dilakukan dalam bidang teknologi informasi untuk mendukung kegiatan tersebut.

a. Kekuatan

- 1) Adanya lembaga litbang yang khusus bergerak di bidang pengembangan roket secara nasional, merupakan bukti adanya perhatian dari pemerintah dalam bidang pengembangan roket.
- 2) Letak geografis Indonesia yang berada di garis khatulistiwa merupakan keuntungan bagi pengembangan roket, khususnya dalam proses peluncuran satelit sehingga dapat menghemat energi yang dikeluarkan.

b. Kelemahan

- 1) Anggaran pemerintah saat ini masih berfokus pada bidang lain seperti pendidikan dan kesehatan, sehingga dilihat dari segi anggaran litbang peroketan nasional belum menjadi prioritas pemerintah.
- 2) SDM peroketan di Indonesia masih sangat kurang dari segi kuantitas maupun kualitas sehingga perlu diadakan pendidikan dan latihan yang khusus di bidang pengembangan roket.
- 3) Teknologi peroketan merupakan teknologi tertutup, karena merupakan teknologi yang sensitif dan bersifat *dual use* (bisa digunakan untuk kepentingan militer maupun kepentingan damai). Penelitian di bidang peroketan masih banyak mengandalkan uji coba baik dalam hal penyediaan material dan bahan baku hingga struktur, motor dan kendali roket.
- 4) Lemahnya infrastruktur IT khususnya untuk akses informasi internet di pusat penelitian dan pengembangan roket.
- 5) Kurangnya informasi detail mengenai kemampuan dan fasilitas yang dimiliki industri-industri yang ada di Indonesia.
- 6) Kurangnya kerjasama dan sinergi antar lembaga-lembaga yang terkait dengan pengembangan roket nasional.
- 7) Kurangnya lapangan uji roket yang memadai baik dari segi perijinan maupun cakupan wilayah.

c. Kesempatan

- 1) Adanya potensi SDM dari perguruan tinggi yang terkait dengan pengembangan roket yang dapat dimanfaatkan untuk sumber SDM peroketan nasional.
- 2) Semakin tingginya kesadaran pemerintah dan masyarakat terhadap pentingnya teknologi dirgantara, khususnya bagi mitigasi bencana alam dan pertahanan negara.
- 3) Adanya proyek pembuatan roket nasional yang melibatkan berbagai instansi litbang, industri strategis dan perguruan tinggi. Hal ini merupakan momen yang baik untuk mempercepat pengembangan roket dan kerjasama antar instansi.
- 4) Adanya potensi industri bahan baku dan material roket dalam negeri yang dapat dikembangkan lebih lanjut, sehingga dapat menjadi penyedia bahan kebutuhan pembuatan roket di masa depan.

d. Ancaman

- 1) Adanya organisasi yang melarang transfer teknologi roket (MTCR) sehingga sangat sulit untuk mendapatkan teknologi roket dari negara lain.

3.3 Analisis Sistem Informasi Aset Peroketan berbasis *Knowledge Management System* (KMS)

Sistem informasi aset peroketan nasional merupakan sistem informasi yang berhubungan langsung dengan kegiatan penelitian dan pengembangan di bidang peroketan dan akan menyediakan dukungan informasi dalam proses pengambilan keputusan di bidang peroketan nasional. Karakteristik ini sangat sesuai dengan *Knowledge Management System* yang merupakan salah satu *Operational and Management Support Systems* khususnya dalam pengelolaan pengetahuan yang sangat dibutuhkan dalam pembuatan kebijakan maupun pelaksanaan kegiatan litbang.

3.3.1 Identifikasi Pengguna dan Kemampuan Sistem

Pengguna potensial dari sistem informasi ini antara lain:

a. Peneliti

Para peneliti khususnya di bidang peroketan akan menggunakan sistem ini sebagai sumber pengetahuan misalnya sebagai rujukan *best practice* dalam pengembangan teknologi roket.

b. Akademisi

Lingkungan akademik khususnya di perguruan tinggi yang memiliki program studi yang berkaitan dengan peroketan juga dapat memanfaatkan sistem ini sebagai sarana pembelajaran teknologi, perkembangan dan pengembangan roket secara umum, sesuai dengan kebutuhan studi yang sedang dilaksanakan.

c. Pembuat kebijakan

Pimpinan dan para pembuat kebijakan baik di tingkat lembaga maupun pemerintahan yang terkait secara langsung (LIPI, LAPAN, Kementerian Ristek, Kementerian Pertahanan, dll) maupun tidak langsung (Kementerian BUMN, Departemen Pendidikan Nasional, Departemen Perindustrian, Departemen Keuangan, dll) dengan pengembangan roket, dapat memanfaatkan sistem ini sebagai dasar dalam pengambilan keputusan (strategi, perencanaan, dll) secara sinergi untuk menghadapi kondisi saat ini dan di masa yang akan datang.

Dari identifikasi pengguna dan analisis SWOT, dapat diketahui kemampuan sistem yang dibutuhkan, yaitu:

- a. Memiliki kemampuan untuk merekam data yang berkaitan dengan kegiatan penelitian peroketan.
- b. Memiliki fasilitas pencarian data.
- c. Memiliki tingkat keamanan yang baik karena berkaitan dengan informasi yang sensitif.
- d. Memiliki tingkat *availibilitas*, *reliabilitas* dan *integritas* data yang tinggi.
- e. Memiliki data fasilitas, industri, teknologi, SDM, instansi, hukum, kebijakan, organisasi, dll yang terkait dengan peroketan serta perkembangannya.
- f. Dapat diakses oleh beberapa instansi terkait dengan peroketan nasional, dan memiliki fasilitas untuk melakukan komunikasi dan koordinasi secara online.
- g. Memiliki klasifikasi level informasi yang baik sehingga untuk informasi yang bersifat umum masih dapat diakses oleh kalangan terbatas seperti akademisi.
- h. Mudah digunakan oleh berbagai level pengguna, dari tingkat operasional (peneliti) hingga pembuat kebijakan.

- i. Biaya pengembangan sistem yang ditekan dengan cara mengutamakan pemanfaatan teknologi open source dan fasilitas TI yang sudah ada sebelum melakukan investasi tambahan yang dibutuhkan.
- j. Memiliki kemampuan untuk dapat dikoneksikan dengan sistem informasi lain (*portabilitas*).

3.3.2 Identifikasi Jenis Aset Peroketan Nasional

Secara umum aset dapat dibedakan sebagai aset yang berwujud secara fisik (*tangible asset*) dan aset yang tidak berwujud (*intangibile asset*), tetapi dalam sistem ini semua aset peroketan merupakan data pengetahuan mengenai sumber daya yang dapat dimanfaatkan bagi pengembangan peroketan nasional bukan seperti data inventaris dari suatu perusahaan. Dari analisis data yang dilakukan sebelumnya dapat diidentifikasi jenis aset peroketan nasional yang harus dikelola oleh sistem, yaitu semua data di bawah ini yang terkait dengan peroketan baik secara nasional maupun internasional:

- a. Kegiatan litbang.
- b. Teknologi.
- c. Perkembangan peroketan nasional dan internasional.
- d. Literatur (buku, jurnal, makalah, referensi online, peraturan, dll).
- e. Industri nasional dan internasional.
- f. Fasilitas nasional dan internasional.
- g. Instansi/lembaga/organisasi nasional dan internasional.
- h. Sumber daya manusia (SDM) nasional dan internasional.
- i. Institusi pendidikan beserta program studinya.

3.3.3 Keterkaitan dengan Sistem Lain

Pengembangan sistem informasi aset peroketan nasional ini sebaiknya dilakukan dengan cara memanfaatkan sistem-sistem yang sudah ada sebagai sumber data maupun sebaliknya, agar prosesnya dapat lebih cepat dan natural, biayanya dapat ditekan dan manfaatnya bisa segera dirasakan. Dari analisis data yang dilakukan sebelumnya dapat diidentifikasi sistem lain yang memiliki keterkaitan dengan sistem ini, yaitu:

- a. Sistem informasi industri (Departemen Perindustrian, KADIN).
Sistem ini dapat memberikan informasi mengenai data industri yang terdaftar di Indonesia yang memiliki keterkaitan baik secara langsung maupun tidak langsung dengan peroketan.
- b. Sistem informasi dokumentasi teknis (lembaga litbang)
Sistem ini dapat memberikan informasi kegiatan litbang yang terkait dengan peroketan yang telah dilakukan oleh lembaga litbang. Informasi sebaiknya dibuat selengkap mungkin mencakup dana, SDM, waktu pelaksanaan, referensi, bahan dan alat yang digunakan serta laporan hasil kegiatan litbang.
- c. Sistem informasi kepegawaian (lembaga litbang, institusi pendidikan, Badan Kepegawaian Nasional (BKN), Badan Kepegawaian Daerah (BKD))
Sistem ini dapat memberikan informasi detil SDM yang memiliki keahlian di area yang terkait dengan peroketan.
- d. Sistem informasi pendidikan nasional (Departemen Pendidikan Nasional)
Sistem ini dapat memberikan informasi institusi pendidikan nasional beserta program studinya yang terkait dengan peroketan.
- e. Sistem pencarian online (Google, Yahoo, Bing)

Sistem ini dapat memperkaya hasil pencarian data jika pencarian dari internal sistem dan sistem terkait lainnya kurang memenuhi kebutuhan pengguna.

f. **Sistem komunikasi online**

Sistem ini dapat berupa sistem email, groupware dan forum online sebagai fasilitas komunikasi dan koordinasi antar pengguna.

3.3.4 Keamanan Sistem

Sistem ini dikembangkan dengan memperhatikan aspek keamanan, hal ini berkaitan dengan sifat informasi peroketan yang rahasia. Beberapa upaya yang perlu dilakukan dalam pengembangan sistem ini adalah:

- a. Perangkat keras sistem berupa server ditempatkan pada instansi pemerintah terpercaya yang memiliki fasilitas berupa *data centre* seperti layaknya pada sistem perbankan. Hal ini sangat penting untuk menghindari intervensi fisik secara langsung dari pihak yang tidak berhak, jika ditiptkan pada *data centre* komersial.
- b. Jaringan data yang digunakan untuk menghubungkan antar instansi yang menjadi pengguna sistem ini adalah jaringan privat VPN (*Virtual Privat Network*). Jika hubungan menggunakan jalur publik seperti internet dikhawatirkan akan mudah untuk di akses oleh pihak yang tidak berhak.
- c. Klasifikasi data sistem, yaitu data diklasifikasikan menjadi data yang bersifat publik yang dapat diakses oleh pengguna umum yang terbatas seperti akademisi di institusi pendidikan dalam rangka pembelajaran, dan data yang kritis seperti dokumen teknis litbang yang berisi komposisi bahan bakar roket. Data kritis hanya dapat diakses oleh peneliti yang bersangkutan dan pimpinannya.
- d. Klasifikasi pengguna sistem, yaitu pengelompokan pengguna mejadi beberapa level antara lain:
 - 1) Administrator
Melakukan fungsi-fungsi perawatan sistem seperti instalasi, backup, registrasi pengguna.
 - 2) Researcher
Melakukan pengelolaan (pembuatan, perubahan, pencarian) data baik yang bersifat publik dan maupun rahasia yang dibuat oleh dirinya sendiri dan komunikasi online.
 - 3) Supervisor
Melakukan pengelolaan (pembuatan, perubahan, pencarian) data baik yang bersifat publik dan maupun rahasia dan komunikasi online.
 - 4) Public
Melakukan pencarian data baik yang bersifat publik dan komunikasi online.

3.3.5 Elemen Penyusun Sistem

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan maka dapat didefinisikan elemen pembentuk sistem aset peroketan nasional yang berbasis pada *knowledge management system* dengan mengutamakan pemanfaatan teknologi open source dan fasilitas TI yang sudah ada, yaitu:

a. **Teknologi**

Teknologi yang akan digunakan untuk sistem ini ada antara lain:

- 1) Teknologi Database Relasional (RDBMS)

RDBMS Merupakan tulang punggung dari sistem. Dengan membangun sistem dengan tulang punggung RDBMS, akan dihasilkan sistem yang memiliki aspek pemindahan (*portability*), pembesaran (*scalability*) baik.

2) *Client/ Server (C/S)*.

Konsep CS dalam membuat sistem dapat diperluas dengan mudah dan diakses dari banyak titik. Pendekatan *Client/ Server* yang akan digunakan adalah *Web based Client/ Server*.

3) *Web Service*

Salah satu perkembangan teknologi *Client/ Server* yang akan digunakan. Dengan penerapan teknologi ini (dengan antarmuka XML) diharapkan sistem akan semakin mudah untuk bekerja sama dengan sistem-sistem lainnya

4) *Artificial Intelligence*

Salah satu bentuk pengembangan dari sistem adalah dengan menambahkan teknologi kecerdasan buatan ke dalam sistem sehingga menambah daya guna sistem.

b. **Aktivitas**

Aktivitas yang dilakukan dengan sistem adalah:

1) *Web Browsing*

Melakukan penelusuran dari antarmuka (*interface*) web.

2) *Search/Retrieval*

Melakukan pencarian dan pengambilan data dari sistem

3) *Data mining*

Melakukan pencarian pengetahuan dari sekumpulan data yang ada di sistem.

c. **Komponen**

Komponen penyusunan sistem adalah:

1) *Database*

2) *Web Platform*

3) *Data Management Tools*

4) *Search Engine*

5) *Web Service*

6) *Document Management*

7) *Expert Directory*

8) *Inference Engine*

d. **Antarmuka (*interface*)**

Bagian yang menjadi perantara interaksi pengguna (baik manusia maupun sistem lainnya) dengan sistem meliputi:

1) *Web based application*

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Dari hasil pembahasan yang telah diuraikan diatas dapat disimpulkan bahwa berdasarkan hasil analisis metode SWOT kondisi peroketan nasional saat ini memiliki kekuatan, kelemahan, kesempatan dan ancaman, seperti Kekuatan: adanya lembaga litbang yang khusus bergerak di bidang pengembangan roket secara nasional. Kelemahan: teknologi peroketan merupakan teknologi tertutup, karena merupakan teknologi yang sensitif dan bersifat dual use (bisa digunakan untuk kepentingan militer maupun

kepentingan damai). Kesempatan: adanya proyek pembuatan roket nasional yang melibatkan berbagai instansi litbang, industri strategis dan perguruan tinggi. Ancaman: adanya organisasi yang melarang transfer teknologi roket (MTCR) sehingga sangat sulit untuk mendapatkan teknologi roket dari negara lain.

Hasil analisis menunjukkan bahwa Knowledge Management System adalah bentuk sistem informasi yang sesuai untuk dijadikan basis pengembangan sistem aset peroketan nasional. Sistem yang dikembangkan harus dapat memenuhi kebutuhan pengguna yaitu para peneliti, akademisi dan pembuat kebijakan. Desain konsep sistem mencakup pengguna sistem, jenis data yang dikelola, keamanan sistem, keterkaitan sistem dan elemen penyusunnya..

4.2 Saran

- a. Perlunya menginventarisasi aset peroketan nasional yang merupakan modal dalam mengembangkan Sistem Informasi Asset Peroketan Nasional berbasis Knowledge Management System
- b. Perlunya koordinasi dengan pihak terkait apabila Sistem informasi asset Peroketan Nasional terbangun
- c. Kajian ini masih bersifat konsep design masih perlu dilanjutkan dengan konsep teknisnya

DAFTAR RUJUKAN

- Booch, Grady; 2007; Object Oriented Analysis and Design with Applications; 3rd Edition; Addison Wesley; Boston.
- Center for Medicare and Medicaid Services (CMS); 2008; Selecting a Development Approach; Departement of Health and Human Services USA.
- China's Space Rockets; <http://www.spacetoday.org/China/ChinaRockets.html>; Akses 21 Juni 2010.
- Deborah, Shearer, A, et.al; 2003; ROCKETS, An Educator's Guide with Activities In Science, Mathematics, and Technology; NASA; Houston TX.
- Ginting, Salam, Ir; 2008; Pusat Tekanan Aerodinamika Roket Peluncur Satelit; Laporan Kegiatan Instalasi Validasi dan Sertifikasi; LAPAN; Jakarta.
- Hendrik; 2003; Sekilas Tentang Knowledge Management; www.ilmukomputer.com.
- JAXA; Rockets; <http://www.isas.jaxa.jp/e/enterp/rockets/index.shtml>; Akses 21 Juni 2010.
- LAPAN; 2002; Lokakarya Pengembangan Kemampuan Nasional di Bidang Peroketan; LAPAN; Jakarta.
- LAPAN; 2008; Roadmap Pembangunan Sistem Roket Pengorbit Satelit Indonesia; LAPAN; Jakarta.
- Msw; 2008; Bagian-Bagian Roket; <http://berita-iptek.blogspot.com/2008/08/bagian-bagian-roket.html>; Akses 10 Juni 2010.
- Muhammad, Hari, et.al; 2008; Fakultas Teknik Mesin dan Dirgantara Institut Teknologi Bandung; SDM yang Diperlukan untuk Memenuhi

- Program Pengembangan Kemampuan Peroketan Indonesia; Lokakarya Pengembangan Kemampuan Nasional di Bidang Peroketan; Jakarta.
- NASA; 2005; Welcome to the Beginner's Guide to Rockets; <http://exploration.grc.nasa.gov/education/rocket/>; Akses 10 Juni 2010.
- Newman, Brian et.al; Januari 2009; The Knowledge Management Theory Papers, www.km-forum.org; Washington University.
- O'Brient, James et.al; 2008; Introduction to Information Systems; 14th Edition; Mc Graw Hill.
- Rogers, Lucy, Dr; 2008; It's ONLY Rocket Science, An Introduction in Plain English (Astronomers Universe); Springer; New York.
- Sarmidi, Drs; 1989; Teknologi Roket Untuk Peran dan Damai; Pustaka Sinar Harapan; Jakarta.
- Schwartz, Mel; 2002; Encyclopedia of Smart Materials; Vol.1 & 2; John Wiley & Sons, Inc; Canada.
- Setiarso, Bambang; 2007; Pengembangan Digital Knowledge Based (Enablers) Untuk Mendukung Kegiatan Ke-Litbang-an; www.ilmukomputer.com.
- Sitinjak, Alfred; 2002; Kajian Masalah dalam Pemanfaatan Satelit Penginderaan Jauh Komersial Resolusi Tinggi; Kajian Kebijakan Nasional Keantariksaan; LAPAN; Jakarta.
- Turner, JL, Martin; 2009; Rocket and Spacecraft Propulsion - Principles, Practice and New Developments (Third Edition); Springer; New York.
- Wagner, Christian et.al; 2003; Enhancing E-Government in Developing Countries: Managing Knowledge Through Virtual Communities; Departement of Information Systems, City University of Hongkong; EJISDC.
- Wikipedia; 2010; Integrated Guided Missile Development Program; http://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_Guided_Missile_Development_Program; Akses 16 Juni 2010.
- Wikipedia; 2010; Space Shuttle Thermal Protection System; http://en.wikipedia.org/wiki/Space_Shuttle_thermal_protection_system; Akses 9 Juni 2010.
- Wikipedia; 2010; Welcome to the Beginner's Guide to Rockets; <http://en.wikipedia.org/wiki/Rocket>; Akses 9 Juni 2010.