

SUATU PEMIKIRAN TENTANG SISTEM KOORDINASI PEMANFAATAN INDUSTRI NASIONAL DALAM PENGEMBANGAN TEKNOLOGI ROKET [AN IDEA HOW THE COORDINATION SYSTEM OF THE NATIONAL INDUSTRY UTILIZATION IN ROCKET TECHNOLOGY DEVELOPMENT]

Jakondar Bakara

Peneliti Bidang Pengkajian Kedirgantaraan Nasional

e-mail: bakara_jb@yahoo.com

Diterima 27 Juli 2012; Disetujui 16 November 2013

ABSTRACT

The development of rocket technology nationwide today, is still in the stage of trials, tests of the launch. In the increasing development of satellite launching rocket experienced problems due to the restrictions on the distribution of rocket technology, so it is difficult to obtain the technology, facilities, and components, and raw materials rocket fuel. So therefore there is a consideration of alternative satellite launching rocket development, by utilizing the potential of the national industry to support the development of rocket. Thus, the problem in this paper is how to design a system of coordination of national industrial use in the development of rocket. The methodology used is the method of analysis of management through management functions. The results of the analysis to obtain a system of coordinated development of national rocket technology.

Key words: *Rocket, Technology, Facilities, Components, Coordination, Management*

ABSTRAK

Perkembangan teknologi roket nasional saat ini, masih dalam tahap percobaan-percobaan dan pengujian-pengujian peluncuran. Dalam peningkatan pengembangan roket peluncur satelit mengalami kendala diakibatkan adanya pembatasan pendistribusian teknologi roket, sehingga sulit memperoleh teknologi, fasilitas, dan komponen, serta bahan baku bahan bakar roket. Maka ada suatu pemikiran alternatif pengembangan roket peluncur satelit, yaitu dengan memanfaatkan potensi industri nasional yang dapat mendukung pengembangan peroketan. Permasalahan dalam makalah ini adalah bagaimana desain sistem koordinasi pemanfaatan industri nasional dalam pengembangan teknologi roket. Metodologi yang digunakan adalah metode analisis manajemen melalui fungsi-fungsi manajemen. Hasil analisis memperoleh suatu sistem koordinasi pengembangan teknologi raket nasional.

Kata kunci: *Roket, Teknologi, Fasilitas, Komponen, Koordinasi, Manajemen*

1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pengembangan teknologi roket nasional telah di mulai sejak bulan Mei 1962 dengan pembentukan Panitia

Astronautik, kemudian membentuk proyek Prima (Proyek Roket Ilmiah dan Militer Awal) berafiliasi dengan Angkatan Udara Republik Indonesia (AURI) dan Institut Teknologi Bandung (ITB). Pada bulan September 1962 Proyek Prima

mulai mengembangkan roket, kemudian pada tahun 1964 berhasil membuat dan meluncurkan dua roket percobaan seri Kartika dan berikut membuat telemetri-nya. Untuk penyelenggaraan program-program pengembangan kedirgantaraan (antariksa, dan penerbangan) nasional, maka dibentuk Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (Lapan) dengan Kepres No. 236 Tahun 1963 tentang Lapan, kemudian disempurnakan organisasi Lapan dan telah melalui beberapa Kepres, yang terakhir dengan Kepres No. 9 Tahun 2004. Lapan melanjutkan pengembangan roket, seperti yang dilakukan proyek Prima, dengan roket percobaan ilmiah (Sejarah Roket dan Rudal di Indonesia).

Selain pengembangan yang ada di Lapan, PT. Dirgantara Indonesia mengembangkan roket seri FFAR untuk keperluan Angkatan Udara Republik Indonesia (Hankam Iptek, 2011). Peningkatan pengembangan teknologi roket saat ini mengalami kesulitan, diakibatkan beberapa hal antara lain sulitnya memperoleh bahan baku dan komponen, sulitnya melakukan kerjasama dan alih teknologi, karena adanya rejim internasional yang membatasi penyebaran dan distribusi teknologi dan komponen-komponen roket.

Dalam pengembangan teknologi roket nasional dibentuk Dewan Penerbangan dan Antariksa RI (DEPANRI) dengan fungsi koordinasi nasional di bidang kedirgantaraan, dimana Lapan sebagai Sekretariat DEPANRI. (Kepres Nomor 99 Tahun 1993). Kemudian juga industri-industri nasional turut pula terlibat dalam pengembangan roket, walaupun belum dimanfaatkan secara efektif dan belum terkoordinasi.

1.2 Maksud dan Tujuan

Maksud penulisan makalah ini adalah memberi gambaran tentang

potensi industri-industri nasional yang dapat mendukung pengembangan teknologi roket nasional dan sistem koordinasi Depanri dimana Lapan sebagai sekretariat Depanri. Sedangkan tujuannya adalah merumuskan desain sistem koordinasi pemanfaatan industri-industri nasional dalam pengembangan teknologi roket nasional.

1.3 Metodologi

Dalam mensinergikan industri-industri nasional terkait keantariksaan, melalui sistem koordinasi di bidang kedirgantaraan, khususnya keantariksaan dalam sektor pengembangan teknologi roket, menggunakan metode analisis manajemen. Manajemen adalah proses desain dan pemeliharaan suatu lingkungan, dimana beberapa individu bekerja bersama-sama dalam suatu kelompok untuk dapat secara efisien mencapai tujuan tertentu (Heinz Wehrich and Harold Koontz, 1993). Manajemen mempunyai fungsi meliputi perencanaan, pengorganisasian, pengendalian pelaksanaan, dan pengawasan. Kemampuan-kemampuan industri nasional yang terkait dengan pengembangan teknologi roket akan diteliti dan juga permasalahan yang dihadapi. Perencanaan adalah suatu proses yang dimulai dengan perumusan visi, misi, tujuan, sasaran, dan kemudian merumuskan strategi, kebijaksanaan, kegiatan, prosedur, peraturan, program, dan anggaran untuk mencapainya.

Pengorganisasian adalah penyusunan struktur peran atau posisi pelaksana kegiatan untuk mencapai tujuan. Dalam fungsi pengorganisasian kita melakukan kegiatan sebagai berikut: (1) identifikasi kegiatan yang akan dilakukan; (2) pengelompokan kegiatan dalam strata horizontal dan analisis; (3) penalaran fungsi dan tugas

posisi dan kelompok; (4) perumusan koordinasi horizontal dan vertikal antara kelompok dan posisi.

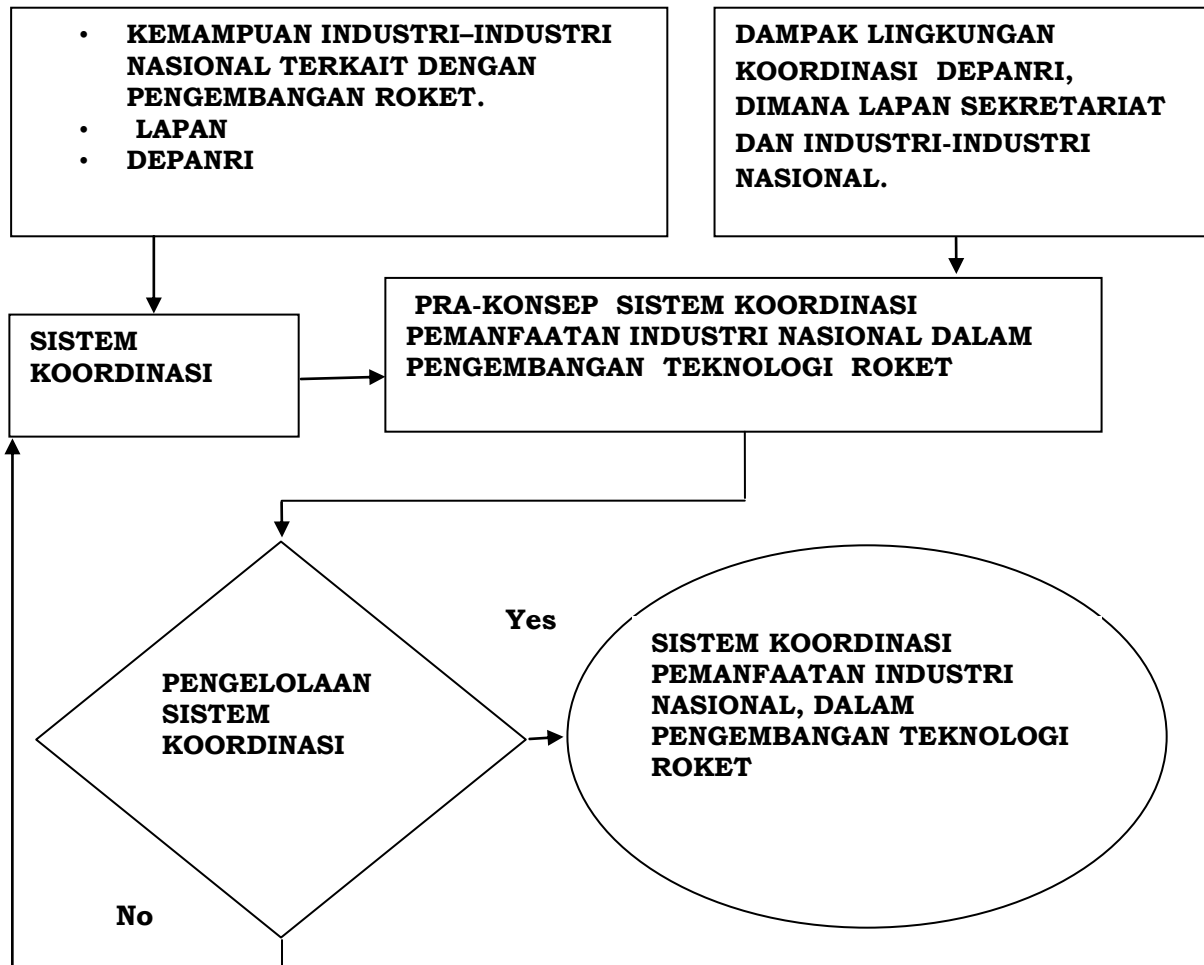
Pengendalian pelaksanaan adalah suatu proses untuk mempengaruhi sumber daya manusia agar berkontribusi terhadap pencapaian tujuan. Titik perhatiannya adalah analisis manusia dimana perlu diciptakan dan dipelihara lingkungan kerja agar mereka dapat bekerja bersama-sama dalam kelompoknya untuk mencapai tujuan organisasi.

Pengawasan adalah pengukuran dan pengoreksian kinerja agar menjamin rencana yang telah disusun dapat dilaksanakan dan tujuan dapat dicapai, serta mengevaluasi rencana sesuai kebutuhan. Perencanaan dan pengawasan sangat erat hubungannya. Tanpa rencana

yang baik pengawasan sulit dilaksanakan, karena pengukuran kinerja hanya dapat dilakukan terhadap rencana yang telah disusun.

Pertama-tama akan dilakukan analisis kondisi dan analisis dampak lingkungan strategis yang mempengaruhi komponen sistem dalam keantariksaan. Kemudian membuat desain penyelenggaraan fungsi manajemen, sistem sinergi serta jaringan industri-industri nasional yang dapat mendukung pengembangan teknologi roket. Kemudian dilakukan analisis manajemen meliputi fungsi manajemen.

Alur Pikir Sistem Koordinasi Pemanfaatan Industri Nasional Dalam Pengembangan Teknologi Raket digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1-1: Alur pikir sistem koordinasi pemanfaatan industri nasional dalam pengembangan teknologi roket

Berdasarkan alur pikir tersebut, maka lingkup kegiatan pengkajian meliputi;

- Kemampuan industri nasional mendukung pengembangan teknologi roket, kondisi pengembangan teknologi roket Lapan, dan kondisi Depanri sebagai fungsi koordinasi di bidang kedirgantaraan, khususnya koordinasi dalam pengembangan teknologi roket.
- Analisis lingkungan strategis
- Pengolahan dan analisis fakta dan data sistem koordinasi, dimana Lapan mengembangkan teknologi roket nasional dan Depanri sebagai koordinasi, serta industri nasional yang dapat mendukung pengembangan teknologi roket. Sistem tersebut terdiri dari komponen Lapan, industri nasional, dan Depanri. Berdasarkan kedudukan komponen dalam sistem di kelola mekanisme koordinasi perencanaan, mekanisme koordinasi pengorganisasian, mekanisme koordinasi pelaksanaan, dan mekanisme pengawasan/pengendalian.
- Perumusan konsep dan desain sistem koordinasi pemanfaatan industri nasional dalam pengembangan teknologi roket.

2 KEMAMPUAN INDUSTRI NASIONAL YANG DAPAT Mendukung Pengembangan Teknologi ROKET

Industri-industri nasional yang mempunyai kemampuan dapat mendukung pengembangan teknologi roket nasional (J. Bakara, dkk, 2012) adalah sebagai berikut:

1. PT. Dahana (Persero) berperan utama di bidang *Material Energetic* (ME) atau propelan untuk kebutuhan militer. Dalam kaitan dengan Propelan yang akan digunakan LAPAN, khususnya jenis komposit, maka untuk produksi skala besar dapat dilakukan PT Dahana. Adapun bahan baku

untuk komposit, khususnya Ammonium Perchlorat (AP) dan HTPB (Poly Butadine). PT. Dahana membuat AP dengan menggunakan garam dapur NaCl dicampur/diproses dengan tambahan Sodium Perchlorat (SP). Bahan baku SP diperoleh/diimpor dari negara maju melalui mekanisme kerjasama.

Fasilitas yang dimiliki PT Dahana Tasikmalaya adalah Pabrik Emulsi dan Pabrik *Shapedcharges*. Pabrik Emulsi memproduksi jenis bahan peledak (*explosive*) *catridge emulsion* dengan kapasitas produksi 2.000/ton/shift. Sedangkan *Shapedcharges* memproduksi jenis bahan peledak untuk perforasi di sektor minyak dan gas. Pabrik ini merupakan kerjasama operasi antara PT Dahana dengan *Oil Tech* Singapura. Produk *shapedcharges* itu sendiri telah digunakan untuk memasok kebutuhan bahan peledak dalam negeri dan telah diekspor ke mancanegara. Sedangkan terkait propelan, PT Dahana telah mulai mengarahkan kebijakannya untuk dapat memenuhi kebutuhan bahan baku propelan. Dalam kaitan ini, telah dibangun pabrik *energetic material* (bahan berenergi tinggi) di Subang, Jawa Barat yang nantinya diharapkan dapat memenuhi kebutuhan bahan baku propelan.

2. PT. LEN berada di bawah koordinasi Kementerian Negara BUMN. PT LEN Industri juga menyediakan berbagai solusi atas kebutuhan pelanggan dalam bidang teknologi informasi dan komunikasi. Berpengalaman dalam mengembangkan produk-produk seperti peralatan *broadcasting, tracking system, peralatan navigasi*, dan lain lain, yang memungkinkan pelanggan untuk dapat memanfaatkan teknologi yang tepat dan seimbang dengan biaya yang efektif.

PT LEN Industri merupakan pemain utama dalam industri pengembangan dan aplikasi peralatan elektronika untuk pertahanan di Indonesia saat ini. PT LEN Industri telah berhasil mengembangkan peralatan *tactical communication* yang mempunyai matriks *hopping* yang dirancang khusus untuk mengurangi resiko penyadapan oleh pihak lain. Selain itu, PT LEN Industri juga mengembangkan peralatan *surveillance* yang canggih dan *combat management system* yang mampu memberikan solusi terhadap kebutuhan pertahanan di Indonesia, dengan biaya yang dapat menghemat devisa, serta dukungan tenaga ahli dalam negeri. Disamping itu, PT. LEN mempunyai kemampuan dalam mendukung pengembangan roket yang berkaitan dengan sistem kendali roket.

3. PT PINDAD (Persero) adalah perusahaan industri manufaktur Indonesia yang bergerak dalam bidang produk militer dan produk komersial. Kegiatan PT. PINDAD mencakup desain dan pengembangan, rekayasa, perakitan dan fabrikasi serta perawatan. Dilihat dari produk yang dihasilkan, PT. PINDAD terdiri dari dua direktorat yaitu Direktorat Produk Militer dan Produk Komersial. Direktorat Produk Militer membawahi Divisi Amunisi, Divisi Senjata dan Unit Bisnis *Workshop* dan *Prototipe*. Sedangkan Direktorat Produk Komersial membawahi Divisi Mekanik, Listrik, *Forging* dan Pengecoran, Unit Bisnis *Tool Shop*, *Stamping* dan Laboratorium. Divisi Amunisi memiliki fasilitas produksi yang berlokasi di Turen, Malang, Jawa Timur, untuk memenuhi kebutuhan permintaan pemerintah dan juga pengembangan produk,

fasilitas produksi dilengkapi dengan pendirian *Filling Plant* untuk mendukung produksi *mortir shells*, bom, TNT *blocks*, *shaped charges* dan lain-lain. Pada saat ini, Divisi Amunisi telah menjadi divisi yang dapat diandalkan dan tetap mampu memproduksi berbagai jenis amunisi dan logistik militer, *pyrotechnics* dan peralatan untuk mendukung kebutuhan pemerintah maupun swasta.

Hampir semua produk Divisi Amunisi telah melalui berbagai pengujian sesuai dengan standar NATO dan juga militer Amerika Serikat. Penelitian dan pengembangan telah dilakukan untuk mendapatkan analisis yang akurat terhadap desain dan kinerja produk. Fasilitas laboratorium kimia dan pengujian tembakan juga tersedia untuk mencapai standar yang diinginkan. Kemampuan PT PINDAD di bidang militer dan di bidang komersial, juga mempunyai kemampuan membuat hulu ledak roket dan dan Tabung roket.

4. PT Krakatau Steel membuat berbagai jenis besi baja, juga memproduksi material-material keantariksaan, khususnya di bidang peroketan, telah mampu membuat nosel roket dan membuat material tabung roket.

5. PT Prochem Tritama (Batam) merupakan perusahaan industri jasa ekspor-impor bahan-bahan kimia, dibangun pada tahun 2002 sebagai sebuah perusahaan pemasok bahan kimia dan sebagai *provider* untuk memberikan solusi dalam hal sumber daya kimia yang berkualitas. PT Prochem Tritama mempunyai hubungan baik dengan perusahaan-perusahaan kimia di China. PT Prochem Tritama menawarkan bantuan memperoleh bahan kimia bahan baku

propelan roket dengan data spesifikasi bahan baku yang rinci mengenai bahan baku yang sulit diperoleh Lapan.

6. PT Dirgantara Indonesia, membuat roket seperti roket FFAR (*Fin Folding Aerial Rocket*) 2.75 inci merupakan roket kecil udara dan darat yang populer digunakan pesawat udara. Diawali dengan *Transfer of Technology* (ToT) dari roket Lesca buatan Eropa. Indonesia kemudian membuat FFAR. Lisensi dari FZ Belgia pertama kali diproduksi pada 1981, hingga kini roket ini di buat oleh divisi senjata PT DI dan masih menjadi bagian sistem senjata utama pesawat udara TNI AU dan AD (Hankam Iptek, 2011).

PT DI membuat dua variasi dari roket ini yakni RD 701 berbasis FFAR Mk 4 dan RD 7010 berbasis FFAR Mk 40 RD 701 di gunakan pesawat tempur (*hi-speed aircraft*) sedangkan RD 7010 untuk Helikopter (*low speed aircraft*). PT DI juga membuat beberapa jenis hulu ledak untuk roket ini, diantaranya WD 701 (HE) WD 703 (*smoke*) dan WD 704 (*inerts*).

PT DI sampai saat ini telah membuat 60 % bagian FFAR, sisanya import seperti propelan (bahan bakar roket). PT DI terus mempelajari dan

memodifikasi teknologi itu, sehingga diharapkan bisa diproduksi sendiri. PT DI diharapkan dapat membuat roket balistik 122 mm jarak 20-40 km, roket semi kendali daya jangkau 300 km. Spesifikasi FFAR , berdiameter 70 mm, panjang 9 mm, serta beratnya 5 kg. Roket jenis FFAR memiliki 3 tipe berdasarkan diameter serta jarak luncur, yakni tipe MK 60 dengan diameter 100 mm serta tipe MK 4 dan MK 40 berdiameter 67 mm. Semua peralatan ini sebagian besar diserap oleh TNI dan sebagian diekspor ke sejumlah negara. Kemampuan membuat roket ini menghasilkan *spin-off* peluncur roket NDL40. Pada tahun 1997, PT DI membuat NDL 40 untuk keperluan angkatan darat dan pada tahun 2005 untuk keperluan angkatan laut. Produk ini sangat cocok menggantikan peluncur roket marir nir TNI AL yang telah uzur PT DI melengkapi dengan sistem peluncur otomatis di atas truk yang mudah dicari di pasaran, sehingga *spare part* akan terjamin dari embargo luar negeri. Format NDL 40 sangat praktis dan dapat dicopot maupun ditambahkan sesuai kebutuhannya. Direncanakan PT PINDAD akan memasang roket ini pada panser buatannya.

Tabel 2-1: KEMAMPUAN INDUSTRI NASIONAL DALAM PENGEMBANGAN TEKNOLOGI ROKET

No.	Industri	Kemampuan Untuk mendukung Pengembangan Roket Nasional
1.	PT.Dahana	Membuat Propelan Roket
2.	PT. Len	Membuat Sistem Kendali Roket dan Sistem Komunikasi
3.	PT. Pindad	Membuat komponen Warhead (Hulu ledak Roket) dan Tabung Roket
4.	PT.Krakatau Steel	Material Tabung Roket dan Nosel Roket
5.	PT.Prochem Tritama	Penyiapan Bahan Kimia / Bahan Baku Propelan Roket
6.	PT. Dirgantara Indonesia	Industri roket (roket FFAR)

Sumber: J. Bakara dkk, 2011

3 STATUS PERKEMBANGAN DAN KONDISI LAPAN DAN DEPANRI

3.1 Lapan

Kemampuan Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (Lapan) dalam penguasaan teknologi peroketan ini terus berupaya untuk ditingkatkan. Namun dalam perjalanannya, penguasaan teknologi roket di Indonesia dirasa berjalan lambat, dikarenakan selain masih tergantung kepada negara lain, dan adanya hambatan alih teknologi peroketan yang diterapkan *Missile Technology Controll Regime* (MTCR), juga belum ditopang dengan anggaran yang memadai. Penguasaan teknologi roket saat ini dilakukan dengan mempelajari sendiri tanpa bimbingan dari negara-negara yang sudah berpengalaman (Lapan, 2012).

Dalam upayanya untuk memperoleh penguasaan teknologi roket, saat ini LAPAN membaginya ke dalam 4 bidang penelitian yaitu: (i) Bidang Teknologi Motor Roket; (ii) Bidang Teknologi Struktur dan Mekanik; (iii) Bidang Teknologi Propelan; (iv) Bidang Teknologi Kendali dan Telemetry

– Teknologi Motor Roket

Motor roket secara garis besar terbagi menjadi dua jenis yaitu motor roket berbahan bakar cair dan padat. Tetapi juga ada jenis lain yaitu motor roket hibrid. Bahan bakar padat yang terdiri dari *fuel* dan oksidator yang kemudian dinyalakan dan gas hasil penyalaan tersebut akan tersembur keluar sehingga menimbulkan gaya dorong, sekali terbakar tidak dapat dikendalikan (komposite dan *double base*). Motor roket berbahan bakar padat adalah motor roket yang memiliki bahan bakar padat yang dicetak dengan komposisi kimia tertentu. Bekerja dengan cara menyemburkan gas panas keluar dari hasil reaksi kimia yang sangat cepat. Motor roket jenis ini tidak

begitu rumit dan banyak digunakan oleh para penggemar roket amatir dari berbagai tempat.

Sedangkan untuk roket cair, bahan bakar dan oksidator disimpan dalam tangki terpisah, diumpungkan melalui sistem pipa, katup, dan *turbo pumps* ke ruang bakar lalu dibakar untuk menghasilkan daya dorong (minyak tanah, *cryogenic*, *Hipergolic*). Prosesnya dapat dikendalikan (dihidup dan dimatikan). Motor roket berbahan bakar cair adalah motor roket yang menggunakan sistem mekanik sebagai pemicu reaksi daya dorong yang lebih kuat. Motor roket berbahan cair ini banyak digunakan untuk Roket Peluncur Satelit (RPS).

Jenis lainnya yaitu roket hibrid. Roket ini berbahan bakar padat dan cairan. Padat biasanya berfungsi sebagai *fuel* sedangkan cairan berfungsi sebagai oksidator. Cara kerjanya cairan di suntikan ke padatan lalu diberi nyala awal, hasil pembakar tersebut akan memberikan gaya dorong, dan prosesnya dapat dikendalikan. Komponen-komponen yang diperlukan dalam pembuatan motor roket, terdiri dari (i) *Software grain propelan*, CFD, Struktur; (ii) Material struktur (Cap, Nosel, Tabung, Igniter, Enjin); (iii) Sistem pengujian properti bahan bakar; (iv) Sistem pengujian performa roket; (v) Proses pembuatan propelan; (vi) Proses pembuatan struktur; (vii) Proses *assembling*.

– Teknologi Struktur dan Mekanik

Kegiatan penelitian dan pengembangan (litbang) yang berkesinambungan di bidang teknologi struktur dan mekanik telah dan terus dilakukan dalam rangka mendukung program pengembangan roket RX-550. Kegiatan litbang yang dilakukan meliputi (i) Material, (ii) Disain, (iii) Analisis dan simulasi pemodelan, (iv) Proses Fabrikasi, dan (v) Sistem Mekanis. Sasaran untuk

litbang teknologi struktur dan mekanik adalah sebagai berikut. Sasaran periode 2010-2014 terdiri dari Rasio Massa 0,35, Thermal Insulation (UHTC), CRFP, dan Separasi Tingkat. Sasaran Periode 2015-2019 terdiri dari Rasio Massa 0,3, Thermal Insulation (C, C composites), dan Separasi Tingkat dan Fairing. Sasaran periode 2020-2025 terdiri dari Rasio Massa 0,25, *Thermal Protection System*, dan Separasi Tingkat dan *Fairing*.

Permasalahan yang dihadapi antara lain bahwa roket Lapan termasuk berat di mana perbandingan antara struktur dan propelan adalah 40% untuk struktur dan 60% untuk propelan. Idealnya 30% untuk struktur dan 70% untuk propelan, atau 20% untuk struktur dan 80% untuk propelan. Kendala lainnya terkait tabung. Tabung yang dibeli dari China tidak dapat digunakan dengan optimal, dikarenakan China tidak memberikan tabung sesuai dengan spek yang diinginkan Lapan, yaitu ketebalan 3 mm, tetapi hanya diberikan dengan ketebalan 5 mm. Ketebalan tabung ini terkait dengan rasio struktur dengan propelan yang berpengaruh kepada jangkauan dan ketinggian.

– Teknologi Propelan

Dalam rangka mendukung program pengembangan roket 2 tingkat dan RPS, sasaran untuk bidang propelan adalah program dan pentahapan sasaran bidang propelan periode 2010-2014 terdiri dari *Booster* padat, dengan *Impuls Specific (Isp)* sebesar 230; Program dan pentahapan sasaran bidang propelan periode 2015-2019 terdiri dari *Booster* Padat, dengan *Impuls Specific (Isp)* sebesar 250, dan *Thruster Cair*; program dan pentahapan sasaran bidang propelan periode 2020-2025 terdiri dari *Booster* padat, dengan *Impuls Specific (Isp)* sebesar 260, dan Propelan cair untuk *Upper Stage* dengan *Impuls Specific (Isp)* sebesar 300.

– Teknologi Kendali dan Telemetri

Penguasaan teknologi kendali dan telemetri merupakan hal yang sangat penting untuk mendukung tercapainya kemandirian dalam teknologi roket. Untuk itu program dan sasaran pentahapannya periode 2014 adalah *Payload* berisi modul elektronika, menggantikan warhead roket; program dan sasaran pentahapan periode 2020 terdiri dari *Space standard Fix Telemetry and Telecommand System, Ready for Attitude Trust Control System*, dan Supporting 4 stage RX-550/550/550/420; program dan sasaran pentahapan periode 2025 terdiri dari *Space standard Ground Control and Monitoring System*, dan *Ready for Launch RPS with Payload to inserting to orbit*.

Sedangkan rincian tahapan kegiatan yang telah dan sedang dilakukan LAPAN dalam rangka tercapainya sasaran jangka pendek yaitu tahun 2014 adalah sistem telemetri merupakan *payload* (muatan) berisi modul elektronik yang menggantikan *warhead* (hulu ledak) roket. Sistem akan mengirimkan sinyal data-posisi, ketinggian dan jarak terhadap stasiun peluncuran.

3.2 DEPANRI

Dewan Penerbangan dan Keantariksaan RI (DEPANRI) adalah forum tingkat tinggi di bidang kebijakan pemanfaatan wilayah udara nasional dan antariksa bagi penerbangan, telekomunikasi, dan kepentingan nasional lainnya. Tugas DEPANRI membantu Presiden RI dalam merumuskan kebijaksanaan umum di bidang penerbangan. Kemudian fungsinya adalah (i) Merumuskan kebijakan pemanfaatan wilayah udara nasional dan antariksa bagi penerbangan, telekomunikasi dan kepentingan nasional lainnya; (ii) Memberikan pertimbangan, pendapat maupun saran kepada Presiden mengenai pengaturan dan pemanfaatan

wilayah udara dan antariksa (Sekneg, 1993).

Berdasarkan Keppres Nomor 99 Tahun 1993, Pasa 8 Ayat 1, bahwa untuk mendukung kelancaran tugas dan fungsi DEPANRI, dapat dibentuk satu atau lebih Panitia Teknis yang keanggotaannya terdiri dari para ahli di bidang penerbangan dan keantariksaan. Panitia Teknis Tahun 2012-2013 berdasarkan SK Menteri Negara Riset dan Teknologi RI selaku Wakil Ketua/Pelaksana Harian DEPANRI, Nomor 149/M/Kp/VIII/2012, beranggotakan wakil dari Kementerian/Lembaga anggota DEPANRI dan instansi terkait.

Keputusan Presiden RI Nomor 99 Tahun 1993 dan Nomor 132 Tahun 1998, Dewan Penerbangan dan Antariksa Nasional RI (DEPANRI) adalah forum koordinasi tingkat tinggi di bidang kebijakan pemanfaatan wilayah udara nasional dan antariksa bagi penerbangan, telekomunikasi dan kepentingan nasional lainnya (Sekneg, 1998).

DEPANRI mengkoordinasikan Lembaga-Lembaga Kedirgantaraan Nasional dalam bidang perumusan kebijaksanaan umum dan penyelesaian masalah-masalah kedirgantaraan nasional lainnya. Menurut Harold, 1984 prinsip keberhasilan koordinasi adalah harmonisasi. Makalah ini merupakan suatu pemikiran tentang membuat desain sinergi dan harmonisasi koordinasi industri-industri nasional dan lembaga penelitian dan pengembangan keantariksaan Lapan, khususnya pengembangan teknologi roket. Kemudian dilakukan pengkajian tentang kedudukan, tugas, fungsi, kelembagaan, dan mekanisme kerja, masing-masing industri yang dikoordinasikan Depanri, serta kelembagaan unit organisasi Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional (LAPAN) yang bertugas sebagai Sekretariat Depanri (Sekneg, 1998).

4 DAMPAK LINGKUNGAN SRATEGIS TERHADAP INDUSTRI NASIONAL, LAPAN DAN KOORDINASI DEPANRI

Dampak lingkungan yang dianalisis adalah lingkungan yang diperkirakan sangat mempengaruhi koordinasi industri, Lapan, dan Depanri, yang meliputi lingkungan politik, lingkungan ekonomi, lingkungan sosial-budaya, lingkungan perkembangan iptek, dan lingkungan keamanan.

4.1 Lingkungan Politik

- Keberadaan berbagai industri nasional yang dapat mendukung pengembangan teknologi roket memerlukan upaya untuk mengadakan koordinasi;
- Kemajuan negara-negara lain dalam kegiatan keantariksaan, khususnya dalam teknologi roket berdampak positif terhadap motivasi dukungan politik yang lebih luas;
- Keberadaan Depanri dengan Ketua adalah Presiden RI, dan Wakil Ketua/Ketua Pelaksana Harian adalah Menteri Negara Riset dan Teknologi merupakan kekuatan bagi Depanri dalam melaksanakan tugas dan fungsi koordinasinya.

4.2 Lingkungan Ekonomi

- Pembangunan jaringan informasi dan pembentukan berbagai mekanisme koordinasi memerlukan biaya pembangunan dan operasional;
- Keterbatasan kemampuan ekonomi nasional memerlukan koordinasi dalam upaya mendayakan sebesar-besarnya sumber daya yang tersedia dalam melakukan kegiatan keantariksaan.

4.3 Lingkungan Sosial-Budaya

Budaya gotong-royong telah berakar sejak dahulu-kala merupakan modal dalam pelaksanaan koordinasi antar industri dan Lapan.

4.4 Lingkungan Perkembangan Iptek

- Perkembangan teknologi informasi memudahkan pelaksanaan koordinasi antar industri dan Lapan.
- Perkembangan iptek kedirgantaraan demikian pesat, sehingga Indonesia harus bersungguh-sungguh dalam meningkatkan kemampuan nasionalnya;

4.5 Lingkungan Keamanan

- Pengembangan teknologi roket nasional sangat dibutuhkan, terutama untuk pengamanan perbatasan dengan negara-negara tetangga, dan kebutuhan ini memotivasi kemauan politik untuk mengembangkan kemampuan peroketan nasional. Kegiatan ini memerlukan upaya kerjasama industri dengan Lapan.
- Kemauan dan kemajuan beberapa negara akhir-akhir ini dalam pengembangan roket kendali memotivasi kalangan politisi dan eksekutif bidang keamanan untuk memikirkan posisi Indonesia dalam percaturan politik regional dan internasional.

5 ANALISA PENGELOLAAN SISTEM KOORDINASI INDUSTRI NASIONAL DALAM PENGEMBANGAN TEKNOLOGI ROKET

Berdasarkan fakta dan data yang terkumpul, maka dilakukan pengolahan dan analisis sistem koordinasi pemanfaatan industri nasional dalam pengembangan teknologi roket.

5.1 Dukungan Dampak Lingkungan Strategis

Berdasarkan analisis dampak lingkungan strategis, bahwa dalam perkembangan keamanan perbatasan Indonesia dengan negara tetangga memotivasi kemauan politik untuk mengembangkan teknologi roket. Dengan perkembangan teknologi roket, Lapan bersungguh-sungguh dalam mengembangkan teknologi roket. Keberadaan industri

nasional yang dapat mendukung pengembangan teknologi roket nasional dengan kemungkinan kebutuhan investasi khusus dari pemerintah. Kemudian kedudukan DEPANRI mempunyai kekuatan untuk mengkoordinasikan pengembangan teknologi roket nasional.

5.2 Analisis Pengelolaan Sistem

Mekanisme koordinasi sistem yang berkaitan dengan kedudukan masing-masing komponen, tugas, fungsi.

5.2.1 Koordinasi perencanaan sistem

Penelitian dan pengembangan yang dilakukan Lapan berupa prototip, di koordinasikan melalui DEPANRI ke industri-industri nasional untuk diproduksi sesuai dengan bidang dan kemampuan masing-masing industri.

5.2.2 Koordinasi pengorganisasian sistem

Kegiatan pengorganisasian yang perlu dikoordinasikan, adalah industri-industri nasional yang dapat mendukung program pengembangan teknologi roket yang dilakukan Lapan, antara lain PT Dahana khusus membuat propelan, PT PINDAD khusus membuat *warhead* (hulu ledak) roket, dan tabung roket, PT LEN khusus membuat sistem kendali dan sistem komunikasi, PT Krakatau Steel khusus membuat Nosel dan material tabung roket, dan PT Prochem Tritama khusus menyiapkan bahan-bahan kimia, bahan baku propelan, jalinan hubungan industri negara maju untuk memenuhi kebutuhan yang belum dapat dibuat di Indonesia, kemudian PT Dirgantara Indonesia khusus produksi roket. Koordinasi dan pengawasan dilakukan DEPANRI melalui tim teknis yang terdiri dari pakar di bidang pengembangan teknologi roket

5.2.3 Koordinasi pelaksanaan sistem

Koordinasi pelaksanaan bertujuan untuk memberdayakan seluruh potensi industri nasional untuk melaksanakan produksi secara massal, sesuai bidang masing-masing industri sesuai program pengembangan roket yang telah ada. Sedangkan komponen-komponen dan bahan baku roket yang belum bisa diproduksi atau dibuat di dalam negeri, perlu dilakukan koordinasi dengan industri-industri negara maju.

5.2.4 Koordinasi pengawasan sistem

Koordinasi pengawasan dilakukan untuk memonitoring pelaksanaan, dilakukan Depanri melalui panitia teknis terdiri dari pakar-pakar di bidang teknologi roket. Tujuan pengawasan adalah untuk mengadakan koreksi pelaksanaan dan standar kinerja yang telah ditentukan. Koordinasi pengawasan sistem informasi dan sistem pelaporan periodik, dan suatu tim auditor sebagai pelaksana.

5.3 Desain Sistem Pemanfaatan Industri Nasional Dalam Pengembangan Teknologi Roket Nasional

Berdasarkan analisis koordinasi tersebut di atas, maka disusun Desain Sistem Koordinasi. Pemanfaatan Potensi Industri Nasional seperti dalam Gambar 5-1.

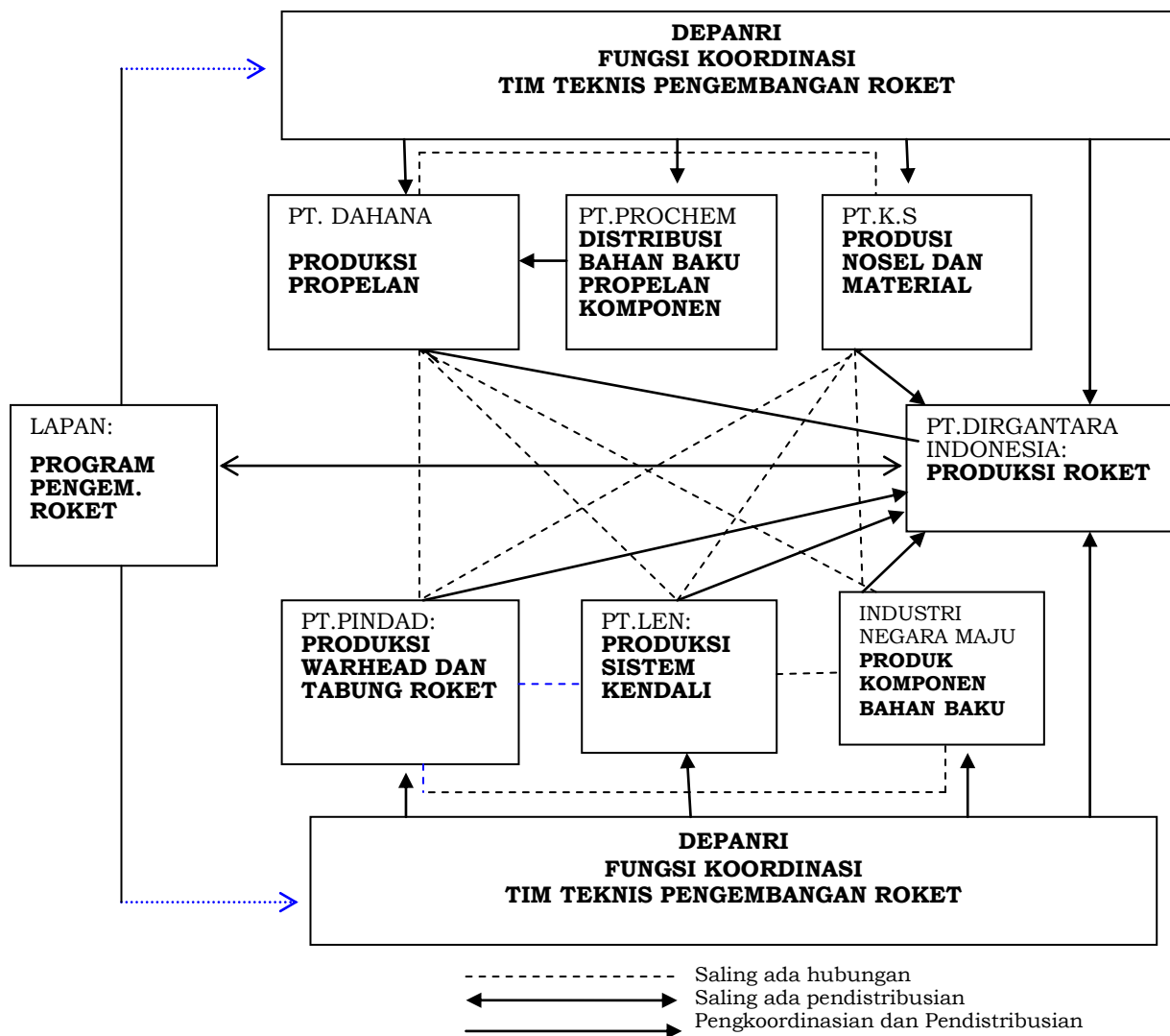
5.4 Mekanisme Sistem Koordinasi Pemanfaatan Industri Nasional Dalam Pengembangan Teknologi Roket

Berdasarkan Gambar 5-1, maka mekanisme sistem koordinasi pemanfaatan industri nasional dalam pengembangan teknologi roket nasional diuraikan sebagai berikut:

a. Lapan membuat program roket peluncur satelit (RPS), lengkap dengan konfigurasi teknik, dan gambar-gambar komponen secara lengkap, kemudian diajukan ke tim teknis Depanri bidang

pengembangan teknologi roket untuk dibahas di forum nasional.

- b. Depanri membahas program pembuatan RPS melalui tim teknis, di lanjutkan pembahasannya di forum nasional terkait pembuatan dan pengembangan roket. Kemudian dalam pembuatan komponen-komponen dan bahan bakar roket, Depanri mengkoordinasikan ke industri-industri nasional, dan kemungkinan adanya investasi, di berbagai industri tersebut. sesuai bidang masing-masing, kemudian industri saling berkoordinasi, yaitu PT Dahana khusus produk propelan (bahan bakar roket); PT Prochem Tritama mendistribusikan bahan baku propelan ke PT Dahana; PT Pindad khusus membuat *Warhead* (hulu ledak roket), dan tabung roket; PT Krakatau Steel (KS) khusus membuat material dan Nozel; PT LEN khusus produksi sistem kendali dan sistem komunikasi; Depanri juga berkoordinasi dengan industri negara maju yang berkaitan dengan pembuatan komponen roket yang belum bisa diproduksi nasional.
- c. Depanri melalui tim teknis melakukan monitoring, evaluasi pelaksanaan produksi dan standar kinerja industri-industri nasional yang melakukan produksi komponen-komponen roket.
- d. Melalui koordinasi Depanri, Lapan dan industri-industri nasional mendistribusikan komponen-komponen roket ke PT DI, Lapan memberikan program pengembangan teknologi roket, kemudian berkoordinasi dengan industri-industri nasional, menyerahkan hasil produksi komponen-komponen roket untuk diproduksi di PT DI.
- e. Melalui koordinasi Depanri, roket yang telah diproduksi PT DI, di serahkan/didistribusikan kembali ke Lapan untuk peluncuran lebih lanjut.



Gambar 5-1: Desain sistem koordinasi pemanfaatan industri nasional dalam pengembangan teknologi roket

6 KESIMPULAN

Berdasarkan rumusan dampak lingkungan strategis terhadap industri-industri nasional, Lapan dan Depanri, serta hasil analisis sistem koordinasi pemanfaatan potensi industri nasional untuk pengembangan roket nasional, maka dapat disimpulkan sebagai berikut.

a. Industri-industri nasional yang mempunyai kemampuan di bidang pembuatan komponen-komponen roket, bahan baku bahan bakar roket, dan bahan bakar roket, seperti PT Dahana, PT LEN, PT PINDAD, PT Krakatau Steel, PT Prochem Tritama, dan PT Dirgantara Indonesia, dapat

dimanfaatkan dalam pengembangan teknologi roket nasional yang dapat mendukung dan mempunyai kemampuan dalam pengembangan teknologi roket nasional. Sistem koordinasi sinergi industri-industri tersebut dapat dilakukan melalui Dewan Penerbangan dan Antariksa RI (DEPANRI), dimana lembaga ini mempunyai kekuatan untuk mengkoordinasikan industri-industri nasional dalam pengembangan teknologi roket nasional.

b. Pengembangan teknologi roket nasional saat ini sangat dibutuhkan untuk peluncuran satelit, terutama untuk pengamanan perbatasan-perbatasan

dengan negara-negara tetangga, dan kebutuhan ini memotivasi kemauan politik pemerintah untuk mengembangkan kemampuan peroketan nasional.

- b. Desain sistem koordinasi pemanfaatan industri nasional dalam pengembangan teknologi nasional, dengan mekanisme sistem koordinasi adalah alternatif pengembangan teknologi roket nasional saat ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Hankam Iptek, 2011. Prospek pengembangan teknologi roket untuk pertahanan.
- Hankam Iptek, 2011. Prospek pengembangan teknologi roket untuk pertahanan.
- Heinz Wehrich and Harold Koontz. 1993. *Management, A Global Perspective*. Tenth Edition, International Edition, McGraw-Hill, Inc.
- J. Bakara, Husni Nasution, Euis Susilawati, P, Hutahaeen, Intan Perwitasari, 2012. *Kajian Strategi Pengembangan Teknologi Roket Nasional dalam Kaitannya Dengan Hambatan Alih Teknologi dari Missile Technology Control Regime (MTCR)*, Lapan 2012.
- Lapan, Rencana Strategis Pusat Teknologi Roket 2012-2014.
- Sejarah Roket dan Rudal di Indonesia <http://www.jelajah.up2det.com/2012/02/sejarah-roket-dan-rudal-di-indonesia>.
- Sekneg, 1993. Keputusan Presiden RI Nomor 99 tahun 1993, Tentang Dewan Penerbangan dan Antariksa Nasional Republik Indonesia.
- Sekneg, 1998. Keputusan Presiden RI Nomor 132 tahun 1998, Tentang perubahan atas Keputusan Preside No. 99 tahun 1993, Tentang Dewan Penerbangan dan Antariksa Nasional Republik Indonesia.
- Sekneg, 1998. Keputusan Menteri Negara Riset dan Teknologi/Kepala Badan Pengkajian Penerapan Teknologi Selaku Wakil Ketua /Pelaksana harian Dewan Penerbangan dan Antariksa Nasional Republik Indonesia, Nomor: SK /111/M/Kp/X/1998. Tentang Panitia Teknis.

