

BAB III

PROGRAM DASAR

1 Obyek perencanaan

1.1 Deskripsi objek perencanaan

Objek perencanaan merupakan pusat peluncuran roket-satelit di Indonesia. Sesuai dengan judulnya maka perencanaan berkisar antara fasilitas pengawas dan pengendali peluncuran, fasilitas penjejak, telemetri dan telekomando serta fasilitas penunjang peluncuran.

1.1.1 Fasilitas penunjang peluncuran. Terdiri dari :

a. Bangunan perakitan wahana, berupa hanggar pesawat udara yang dapat berbentuk vertikal maupun horisontal yang berdimensi seperti badan roket. Biasanya susunan atau rakitan badan roket terdiri dari 2 sampai 4 buah stage yang dirakit untuk diintegrasikan di tempat ini oleh karenanya bangunan tersebut harus dikondisikan untuk perawatan dan juga kenyamanan kerja. Perakitan tersebut karena dimensi wahana peluncur yang relatif besar sehingga harus dibawa secara bertahap ke lokasi peluncuran. Di dalam ruang bangunan ini berisi pula electrical crane dan trolley untuk membantu pengintegrasian dan pengangkutan.

b. Bangunan perakitan beban guna, berupa ruang yang berdimensi sesuai ukuran satelit serta tertutup bagi umum serta berfungsi sebagai pengecekan terakhir sebelum diintegrasikan dengan badan roket. Biasanya pengecekan tersebut berupa pemeriksaan masing-masing komponen untuk menempati posisinya dan bekerja dengan tepat sebelum diluncurkan bersama-sama dengan badan roket menuju orbit geo stasioner (GSO) maupun orbit leo stasioner (LSO) yang menjadi tujuannya.

c. Tempat peluncuran, yang dikenal dengan launching pad dan berupa landasan yang dihubungkan ke tempat perakitan dengan dua cara yaitu jalan aspal berhot-mix biasa untuk dilewati trailer pembawa badan roket atau berupa rel berjalan untuk trolley pembawa crane (service tower) di atasnya. Selain itu tempat peluncuran dilengkapi pula dengan flame deflector yaitu semacam ruang tertutup di bawah landasan yang berfungsi untuk menahan dan mengarahkan panas akibat pembakaran yang dilakukan dari roket stage 1 ketika lepas landas.

d. Kantor Administrasi, sebagai tempat kegiatan manajemen kegiatan. Di kantor ini juga disediakan ruang pameran bagi dokumentasi serta ruang pandangan terbuka ke arah peluncuran yang disediakan bagi duta-duta negara asing yang ikut menyewa hak peluncuran.

e. Fasilitas-fasilitas lainnya berupa ruang penyimpanan untuk motor roket, pusat tenaga listrik dan air bersih, jalan lingkungan serta stasiun meteorologi dan telekomunikasi. Sebagai catatan untuk dua yang terakhir telah terdapat di pulau Biak.

1.1.2 Fasilitas pengawas dan pengendali peluncuran.

Yang terdiri dari :

- a. Launch Director Station yang berupa panel kontrol sebagai sarana pengambil keputusan.
- b. Launch Control Station yang berfungsi memantau dan panel kontrol untuk launcher pada posisi tertentu
- c. Stasiun pemantau wahana yang berfungsi untuk memantau persiapan, perakitan, transportasi dan pelayanan wahana peluncur.

1.1.3 Fasilitas penjejak, telemetri dan telekomando.

Yang terdiri dari :

- a. Radar Tracking System untuk melacak posisi dan lintasan wahana peluncur beserta muatannya.
- b. Telemetry Receiving System untuk memperoleh data karakteristik dan informasi dari sensor yang dipasang di muatan (satelit).
- c. Command Transmission System untuk perintah penyalan motor, pemisahan wahana peluncur, koreksi lintasan hingga peledakan jika terjadi penyimpangan.
- d. Data Processing yang berupa alat pengolah data

status, sikap dan informasi hingga pengoperasian.

e. Pendukung Meteorologi yang membantu memantau dan mengolah data meteorologi. Fasilitas ini telah dimiliki oleh LAPAN ditambah dengan stasiun Wind Profiling Radar yang dapat mengukur lapisan udara hingga lapisan ionosfer.

Selain ketiga fasilitas tersebut terdapat pula area terbuka untuk :

- pelataran parkir bagi trailer-trailer yang berisi bahan bakar beserta perlengkapannya bagi roket peluncur
- sirkulasi kendaraan pembawa badan roket peluncur (trolley/ mobile launch table) yang mengangkut roket menuju landasan peluncuran
- tempat penerimaan badan-badan roket peluncur dan payload sebelum dirangkai/diintegrasikan di tempat pemasangan/ perakitan wahana peluncur.

1.2 Jenis dan lingkup pelayanan

1.2.1 Jenis pelayanan. Direncanakan hanya untuk peluncuran satelit baik satelit telekomunikasi, cuaca dan sumber alam. Tidak untuk pesawat ulang alik atau berawak. Hal tersebut karena kemampuan teknologi yang saat ini dimiliki oleh Indonesia dalam bidang peroketan masih terbatas dan tidak mungkin untuk

meluncurkan pesawat ruang angkasa berawak dalam waktu dekat.

1.2.2 Lingkup pelayanan. Direncanakan secara komersial sehingga jika terdapat negara asing yang hendak meluncurkan roket-satelit mereka melalui peluncuran di Indonesia maka hal tersebut dapat diterima. Namun mereka harus menanggung biaya perijinan semacam fiskal selain biaya peluncuran.

Sedangkan penyewa dari para perusahaan nasional dilakukan dengan cara membeli transponder atau pahunan atau berupa investasi sebagian seperti yang telah dilakukan oleh PT Pasifik Satelit Nusantara yaitu dengan menginvestasi 1/5 bagian dari total biaya yang diperlukan untuk pembuatan dan peluncuran satelit Palapa C.

2 Batasan perencanaan

Terdapat beberapa batasan perencanaan untuk fasilitas-fasilitas tertentu di lokasi pusat peluncuran termasuk dalam hal teknis yang akan diutarakan sebagai berikut :

2.1 Batasan landasan peluncuran

Perencanaan peluncuran di pulau Biak terbatas pada peluncuran satelit secara komersial sehingga di sini tidak direncanakan landing area yang biasa dipergunakan bagi roket berawak. Namun pada landasan akan diterapkan sistem flame deflector untuk menahan panas semburan api yang akan membahayakan keselamatan roket peluncur.

2.2 Batasan bagi perakitan payload

Perakitan payload di sini merupakan tempat pengetesan daya satelit serta pengintegrasian dengan 'nose cone' roket peluncur. Sedangkan untuk perakitan dan pengetesan per komponen satelit tidak dilakukan di lokasi peluncuran namun di tempat lain seperti pabrik pembuat satelit atau di Industri Pesawat Terbang Nasional yang memang memiliki fasilitas untuk hal tersebut.

2.3 Batasan bagi ruang-ruang kontrol

Ruang kontrol yang terdapat di lokasi terbatas pada monitoring data-data dan kesiapan peluncuran hingga saat peluncuran. (Countdown F-0 day). Namun untuk pengendalian dan penyalaan Apogee Kick Motor, Peri-gee Kick Motor dan pengendalian lainnya hingga antena bekerja secara normal tidak dilakukan di lokasi

mengingat Indonesia sudah memiliki SPU Cibinong dan Daan Mogot sehingga tidak perlu menginvestasikan modal untuk membuat stasiun pengendali yang baru. Biasanya diperlukan 2 stasiun penjejukan utama dan 2 stasiun penjejukan cadangan untuk aktifitas di atas. Sebagai contoh adalah saat peluncuran Palapa B2R di mana untuk penjejak utama dipakai SPU Cibinong dan SPU Fillmore California, sedangkan untuk penjejukan cadangan yang dipakai adalah stasiun Andover Amerika (milik INTELSAT) serta stasiun Yamaguchi di Jepang (milik INTELSAT).

3 Perencanaan operasional terhadap arah peluncuran dan zona keselamatan peluncuran

3.1 Arah peluncuran

Pada perencanaan pusat peluncuran di pulau Biak terdapat beberapa kemungkinan arah peluncuran yaitu :

- Ke arah timur dengan mengarahkan secara bebas ke samudera Pasifik/ lautan teduh. Peluncuran ke arah timur ini memiliki keuntungan tersendiri yaitu satelit akan mendapat tambahan kecepatan rotasi bumi dan tidak memerlukan manuver dog leg sehingga tidak menghabiskan bahan bakar satelit. Selain itu pembuangan muatan ke arah laut pada waktu operasional pelun-

curan tidak membahayakan karena bebas dari area pemukiman (pulau).

- Ke arah timur laut. Peluncuran ke arah ini juga memiliki keuntungan-keuntungan sama seperti pada peluncuran ke arah timur.

- Ke arah barat daya. Peluncuran ke arah ini harus benar-benar memperhatikan down-range dan keselamatan peluncuran karena melewati daerah pemukiman di pulau Biak bagian selatan, pulau Yapen, pulau Irian Jaya dan benua Australia bagian tengah. Daerah-daerah yang dilewati tersebut memiliki kepadatan penduduk minimal 20 jiwa per kilometer persegi termasuk pula benua Australia bagian tengah. Dengan demikian bila peluncuran diarahkan ke barat daya diperlukan suatu sistem penjejukan yang handal yang dapat menjejak jatuhnya bagian-bagian sisa wahana peluncur atau kemungkinan sisa-sisa wahana peluncur akibat pembatalan suatu misi yang tidak sesuai dengan rencana awal. Namun peluncuran ke arah ini masih memungkinkan dengan perhitungan yang tepat seperti peluncuran di RRC yang arah peluncurannya melewati daerah yang luas dan padat penduduk namun tetap dapat dilaksanakan dengan baik.

3.2 Zona keselamatan peluncuran

Kemungkinan ancaman bahaya selama operasi peluncuran

adalah bahaya peledakan, bahaya kebakaran, bahaya listrik, bahaya mekanik, jatuhnya bagian roket dan kemungkinan keracunan akibat bahan bakar yang bocor. Perencanaan peluncuran di Biak mengacu pada standar perlindungan internasional terhadap fasilitas-fasilitas pemukiman dan peluncuran yang berkapasitas untuk meluncurkan roket-roket tipe Scout sampai dengan tipe roket Thor - Delta dengan pengaman sebagai berikut :

3.2.1 Zona keselamatan peluncuran atau juga disebut Hazard Corridor. Zona ini terletak dalam radius antara 2 kilometer dan 2,41 kilometer dari landasan peluncuran. Daerah tersebut diperuntukkan bagi personil yang bekerja langsung menangani masalah peluncuran dan pada saat peluncuran dilaksanakan personel-personel tersebut berada dalam Blockhouse yang memang dirancang tahan ledakan.

Zona ini merupakan lokasi bagi fasilitas-fasilitas landasan peluncuran, peralatan telemetri dan pelacakan dan ruang pengontrolan di dalam blockhouse.

3.2.2 Zona kontrol pemukiman. Zona ini terletak dalam radius 4 kilometer dan 4,66 kilometer dari landasan peluncuran. Daerah tersebut merupakan area bagi semua personel yang ikut membantu terlaksananya peluncuran.

Di pulau Biak, kota Korem yang merupakan kota terde-

kat dari lokasi peluncuran terhitung memiliki jarak 6 kilometer sehingga tidak melanggar persyaratan di atas.

Zona ini merupakan lokasi bagi fasilitas bangunan perakitan wahana peluncuran, perakitan payload, pembangkit listrik dan bangunan fasilitas lainnya.

3.3.3 Zona kontrol pengamanan laut. Zona ini merupakan kontrol keamanan ke arah samudera Pasifik yang juga memerlukan pengamatan sewaktu peluncuran. Landasan peluncuran (launching pad) dibangun dengan jarak kurang lebih 0,5 hingga 0,8 kilometer dari tepi pantai guna menghindari korosi akibat air laut.

4 Perkiraan dimensi dan jenis roket dan satelit yang dapat dilayani

4.1 Perkiraan dimensi dan jenis roket yang dapat dilayani di pusat peluncuran Biak

Peluncuran yang direncanakan adalah bersifat komersial (internasional) dan oleh karena itu dimensi roket yang ada di dunia secara umum turut diperkirakan di sini untuk dipertimbangkan dalam perencanaan ruang perakitan wahana peluncur. Hal tersebut dipandang perlu untuk dilakukan agar pusat peluncuran yang

direncanakan tidak 'out of date' sehingga dapat meraih pangsa pasar internasional. Untuk itu diadakan pendekatan dari data-data yang ada tentang dimensi dan jenis wahana peluncur (roket) bagi berbagai muatan satelit yang terdapat di seluruh dunia hingga saat ini.

Adapun dimensi dan jenis wahana peluncur (roket-roket) yang dapat diluncurkan di pusat peluncuran di pulau Biak berasal dari negara-negara sebagai berikut :

- Amerika Serikat yaitu roket Atlas, Delta, Scout dan Titan
- Uni Sovyet (sebelum menjadi negara persemakmuran) yaitu roket Zenit, Tsyklon, Proton dan Kosmos
- ESA yang merupakan milik Konsorsium Eropa (Perancis dan Jerman terutama) yaitu roket Ariane
- Jepang yaitu roket tipe H dan M (terbaru adalah tipe H-2)
- Republik Rakyat Cina yaitu roket Long March
- India yaitu roket tipe SLV
- Israel yaitu roket Shavit

Adapun perincian dimensi dan jenis-jenis roket yang direncanakan dapat dilayani di pusat peluncuran di pulau Biak akan dirangkum dengan sistem tabel yang terdapat dalam halaman lampiran.

4.2 Perkiraan dimensi dan jenis satelit yang dapat di luncurkan di pusat peluncuran Biak

Dimensi dan jenis satelit di sini dipergunakan untuk luasan ruang bagi pengembangan disain. Adapun yang menjadi pedekatan adalah seluruh satelit telekomunikasi, satelit meteorologi dan satelit sumber alam yang terdapat di seluruh dunia. Jenis dan dimensi satelit-satelit tersebut selengkapnya tersusun dengan sistem tabel dan terletak pada halaman lampiran.

5 Perkiraan teknologi yang dipergunakan yang berpengaruh terhadap disain perencanaan

5.1 Dalam pendisainan electrical tower crane

Terdapat 2 macam tower untuk melayani persiapan menjelang peluncuran yaitu umbilical tower dan service mobile tower (gantry).

a. Umbilical tower :

Umbilical tower memakai sistem pondasi dan berupa tower yang relatif berukuran kecil serta berkabel dengan fungsi sebagai alat persiapan dan pengkondisian wahana peluncur beserta payloadnya (satelit). Selain itu juga berfungsi sebagai pengisian sistem

catu daya selama roket belum diluncurkan (biasanya hanya beberapa menit menjelang peluncuran kabel pengisi tersebut dilepas).

b. Service tower :

Service tower berfungsi untuk meletakkan badan roket pada posisi vertikal dan untuk itu terdapat 2 kemungkinan perencanaan yaitu :

- Ditanam dengan sistem pondasi di dekat landasan peluncuran. Sistem ini biasanya memakai teknik seperti 'tower crane' dalam pengangkatan badan roket yaitu sistem derek. Sedangkan untuk mengangkut badan roket dari tempat perakitan menuju service tower tersebut dipergunakan trailer.
- Service tower dapat pula dibangun secara mobile atau dapat bergerak/ berjalan di atas rel agar berguna untuk memudahkan pemindahan tower tersebut. Hal tersebut dengan maksud agar tidak mengganggu ketika roket diluncurkan.

Dalam perencanaan di Biak dipilih alternatif yang kedua dengan pertimbangan-pertimbangan :

- Kemudahan dalam hal pergerakan
- Pengecekan badan roket dapat dilakukan di dalam ruangan tertutup dan terkondisikan sehingga tidak terhalang hujan (mengingat Biak memiliki curah hujan cukup tinggi) dan agar para teknisi dapat bekerja dengan keadaan lebih nyaman

- Pemikiran tentang kemungkinan adanya teknologi yang baru di masa datang sehingga jika tower ditanam dengan pondasi akan merugikan karena tertanam mati
- Untuk alasan tertentu, keamanan dan kerahasiaan roket lebih terjamin jika dipersiapkan di dalam ruangan tertutup

5.2 Electrical tower crane

Terdapat 2 cara dari service tower untuk membantu meletakkan badan roket pada posisi vertikal yaitu dengan memakai sistem :

- Penderek atau sistem 'crane', yaitu badan roket ditarik satu demi satu dengan sistem derek
- Sistem hidrolis atau erector di mana tower itu sendiri dapat bergerak secara hidrolis yaitu dalam posisi tidur pada waktu meletakkan badan roket untuk kemudian berdiri vertikal secara hidrolis sehingga secara bersamaan posisi badan roket yang 'menumpang' di atasnya ikut terangkat sesuai dengan posisi tower. Hal ini memerlukan investasi biaya yang lebih mahal mengingat sistem hidrolis yang dipakai untuk mengangkat tower beserta roket yang bobot matinya dapat mencapai hingga 500 ton dan bahkan lebih termasuk tingginya tower maupun roket yang dapat menjadi kendala tersendiri.

Dalam perencanaan yang dipilih adalah alternatif

pertama dengan pertimbangan :

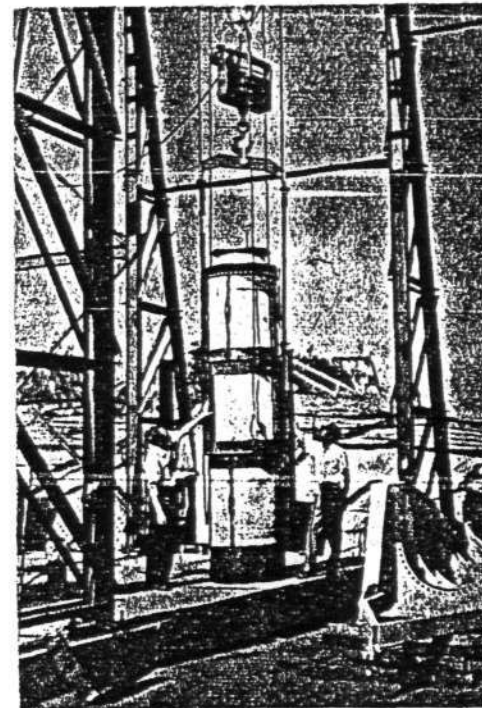
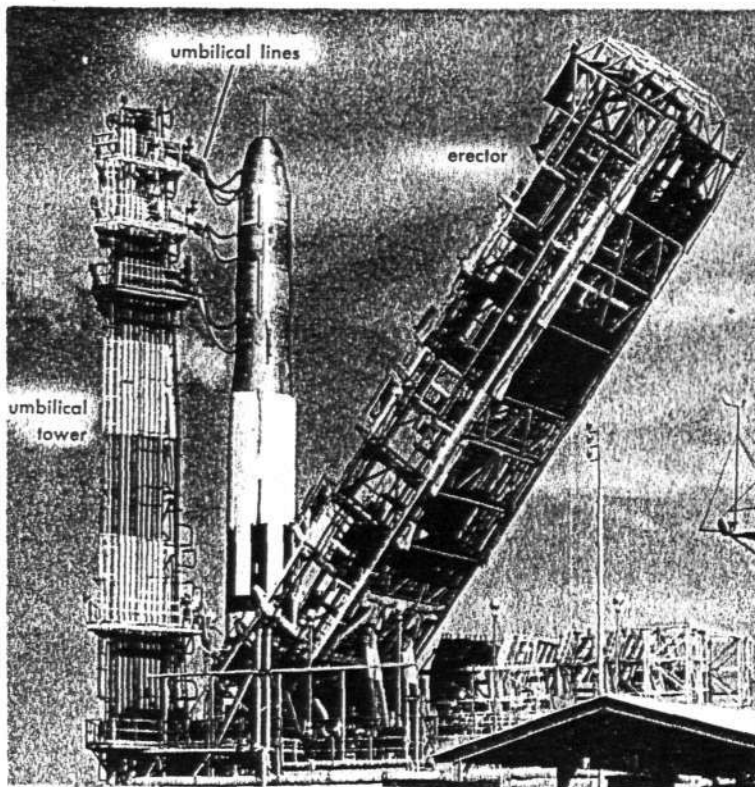
- Investasi yang lebih murah
- Dimensi badan roket bermacam-macam karena terus dilakukan penyempurnaan sehingga ukuran service tower untuk alternatif kedua tidak selalu fixed.
- Pengangkatan dengan sistem crane atau katrol relatif tidak memerlukan tenaga yang besar dan teknik ini lebih biasa dan mudah dipergunakan
- Perencanaan di Indonesia hanya sebatas pada roket peluncur satelit dan tidak perlu untuk menginvestasikan tower alternatif kedua karena hal tersebut lebih banyak dipergunakan untuk roket-roket militer dengan jenis tertentu.

5.3 Alat pengangkut (trolley/ mobile table)

Dalam hal ini berarti alat pengangkut badan roket dari tempat perakitan dan pengintegrasian wahana peluncur menuju landasan peluncuran. Alat pengangkut ini dapat berupa trailer yang mengangkut bagian per bagian badan roket atau berupa trolley (mobile table). Trolley tersebut adalah semacam landasan peluncur sekaligus 'kendaraan' pembawa badan roket yang telah diintegrasikan dari ruang perakitan/ pengintegrasian wahana peluncur menuju ke landasan peluncuran. Jadi terdapat 2 prinsip yang sangat berbeda di sini yaitu :

TABEL 3.1

Perbedaan SISTEM ERECTOR dan TOWER CRANE



PUSAT PELUNCURAN ROKET-SATELIT INDONESIA
DI PULAU BIAK, IRIAN JAYA

- Jika memakai trailer berarti pembawaan badan roket ke landasan peluncuran adalah bagian per bagian atau dengan kata lain tidak diintegrasikan di ruang perakitan terlebih dahulu. Pengintegrasian tersebut dilakukan di service tower yang terletak di landasan peluncuran.

- Jika memakai trolley (mobile table) berarti badan-badan roket harus diintegrasikan terlebih dahulu di ruang perakitan dan ketika dibawa menuju landasan peluncuran sudah terpasang secara utuh/ penuh.