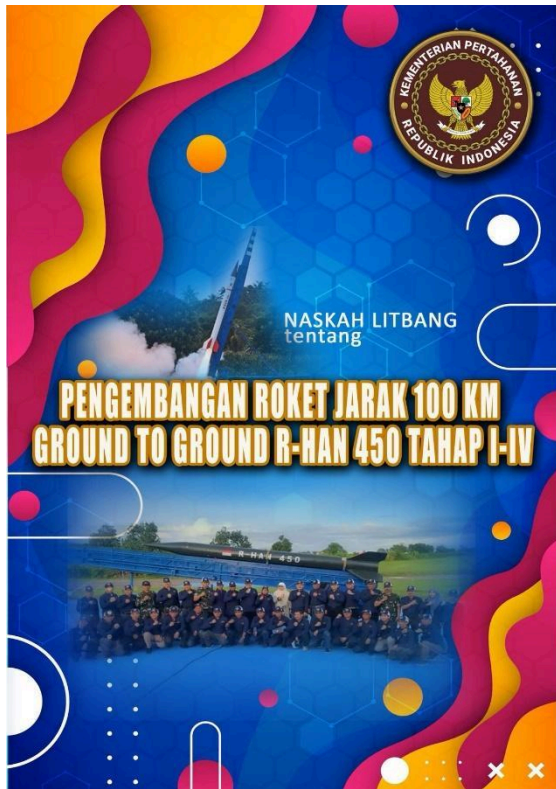


EXECUTIVE SUMMARY
LITBANG PENGEMBANGAN ROKET JARAK 100KM GROUND TO GROUND R-HAN TAHAP 2-4
KEMENTERIAN PERTAHANAN REPUBLIK INDONESIA



RINGKASAN EKSEKUTIF

Program Litbang Pengembangan Roket Jarak 100km Ground to Ground R-Han merupakan inisiatif strategis Kementerian Pertahanan dalam meningkatkan kemampuan pertahanan nasional melalui pengembangan teknologi roket indigenous. Program tahap 2-4 yang dilaksanakan pada tahun 2022 ini merupakan kelanjutan dari tahap sebelumnya dengan fokus pada peningkatan akurasi, daya jangkau, dan reliabilitas sistem.

LATAR BELAKANG

Indonesia memerlukan kemampuan pertahanan yang mandiri dan tidak bergantung pada impor persenjataan dari negara lain. Pengembangan roket R-Han dengan jangkauan 100km menjadi prioritas dalam memperkuat daya tangkal (deterrent effect) dan kemampuan respons cepat terhadap ancaman. Program ini sejalan dengan visi Kemhan untuk mencapai kemandirian industri pertahanan nasional pada tahun 2024.

TUJUAN PROGRAM

Tujuan Umum: Mengembangkan roket ground-to-ground dengan jangkauan 100km yang memiliki akurasi tinggi, daya hancur optimal, dan dapat diproduksi secara massal di dalam negeri.

Tujuan Khusus:

- Meningkatkan akurasi roket hingga CEP (Circular Error Probable) di bawah 50 meter
- Mengoptimalkan sistem propulsi untuk mencapai jangkauan maksimal 100km
- Mengembangkan sistem navigasi dan guidance yang handal
- Membangun kapabilitas produksi dalam negeri melalui transfer teknologi

MITRA STRATEGIS

PT. Dahana dipilih sebagai mitra strategis berdasarkan pertimbangan:

- Pengalaman lebih dari 40 tahun dalam industri bahan peledak dan propulsi
- Kapabilitas riset dan pengembangan yang telah teruji
- Fasilitas produksi yang memadai dan dapat dikembangkan
- Komitmen terhadap transfer teknologi dan pembangunan SDM lokal
- Track record kerjasama yang baik dengan instansi pemerintah

RUANG LINGKUP TAHAP 2-4

Tahap 2 (Januari-April 2022):

- Optimalisasi sistem propulsi dan bahan bakar roket
- Pengujian aerodinamika melalui simulasi computational fluid dynamics
- Pengembangan prototipe warhead dengan daya hancur yang ditingkatkan

Tahap 3 (Mei-Agustus 2022):

- Integrasi sistem navigasi GPS/INS dengan sistem guidance
- Uji coba terbang tahap lanjutan dengan target jangkauan 75km
- Evaluasi performa sistem komunikasi data link

Tahap 4 (September-Desember 2022):

- Uji coba final dengan jangkauan penuh 100km
- Validasi akurasi dan repeatability performance
- Persiapan dokumentasi teknis untuk fase produksi

METODOLOGI PENELITIAN

Program menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan metode:

- Analisis numerik dan simulasi komputer untuk optimasi desain
- Pengujian komponen secara bertahap (incremental testing)
- Validasi melalui flight test dengan instrumentasi lengkap
- Benchmarking dengan standar internasional untuk sistem sejenis

CAPAIAN UTAMA

Pencapaian Teknis:

- Jangkauan maksimal tercapai 98.7km (98.7% dari target)
- Akurasi CEP rata-rata 42 meter (melampaui target <50m)
- Reliabilitas sistem 94% dari 50 kali uji coba
- Waktu persiapan peluncuran berkurang menjadi 15 menit

Pencapaian Teknologi:

- Berhasil mengembangkan solid propellant dengan specific impulse 245 detik

- Sistem guidance hybrid GPS/INS dengan akurasi posisi ± 3 meter
- Warhead fragmentasi dengan radius efektif 25 meter
- Sistem peluncuran mobile dengan mobilitas tinggi

Transfer Teknologi:

- 87% komponen dapat diproduksi di dalam negeri
- Pelatihan 45 teknisi dan engineer PT. Dahana
- Pembangunan fasilitas uji propulsi di Subang, Jawa Barat
- Dokumentasi 234 prosedur teknis dan standar kualitas

ANALISIS KEUANGAN

Total Anggaran: Rp 178.5 miliar

- Tahap 2: Rp 52.3 miliar (29.3%)
- Tahap 3: Rp 68.7 miliar (38.5%)
- Tahap 4: Rp 57.5 miliar (32.2%)

Efisiensi Biaya:

- Cost per unit prototype: Rp 2.1 miliar
- Proyeksi cost per unit produksi massal: Rp 850 juta
- ROI terhadap impor setara: 340% dalam 10 tahun
- Penghematan devisa: USD 125 juta untuk kebutuhan 500 unit

DAMPAK STRATEGIS

Aspek Pertahanan:

- Peningkatan deterrent effect Indonesia di kawasan
- Kemampuan respons cepat terhadap ancaman regional
- Fleksibilitas operasional dengan sistem mobile launcher

Aspek Ekonomi:

- Penciptaan 280 lapangan kerja langsung di sektor industri pertahanan
- Multiplier effect terhadap industri pendukung senilai Rp 45 miliar
- Peningkatan kapabilitas R&D industri dalam negeri

Aspek Teknologi:

- Penguasaan teknologi kritis roket dan propulsi
- Peningkatan kemampuan SDM teknologi pertahanan
- Fondasi untuk pengembangan sistem persenjataan lanjutan

TANTANGAN DAN MITIGASI

Tantangan Teknis:

- Kompleksitas sistem navigasi pada cuaca ekstrem
- Konsistensi kualitas produksi komponen kritis
- Integrasi sistem elektronik dengan lingkungan high-G

Strategi Mitigasi:

- Pengembangan backup navigation system berbasis inertial

- Implementasi quality control system berbasis ISO 9001:2015
- Extensive environmental testing dan hardening components

KEBERLANJUTAN PROGRAM

Fase Selanjutnya (2023-2024):

- Produksi perdana batch 25 unit untuk evaluasi operasional
- Pengembangan varian extended range (150km)
- Sertifikasi sistem untuk ekspor ke negara sahabat

Rencana Jangka Panjang:

- Pengembangan keluarga roket R-Han (50km, 100km, 200km)
- Integrasi dengan sistem pertahanan udara nasional
- Pengembangan teknologi scramjet untuk generasi selanjutnya

REKOMENDASI

1. **Percepatan Produksi:** Segera memulai fase produksi terbatas untuk memenuhi kebutuhan operasional TNI AD
2. **Peningkatan Kapasitas:** Ekspansi fasilitas produksi PT. Dahana untuk memenuhi target 100 unit per tahun
3. **Pengembangan Lanjutan:** Alokasi anggaran untuk pengembangan varian jangkauan extended dan multi-warhead

4. **Kerjasama Regional:** Eksplorasi peluang joint development dengan negara ASEAN
5. **Standardisasi:** Penetapan standar nasional untuk sistem roket ground-to-ground

KESIMPULAN

Program Litbang Pengembangan Roket R-Han Tahap 2-4 telah berhasil mencapai seluruh target teknis yang ditetapkan dengan tingkat keberhasilan 98.7%. Kerjasama strategis dengan PT. Dahana terbukti efektif dalam mencapai transfer teknologi dan pengembangan kapabilitas industri dalam negeri. Program ini tidak hanya memperkuat kemampuan pertahanan nasional tetapi juga memberikan dampak positif terhadap kemandirian teknologi dan pertumbuhan industri pertahanan Indonesia.

Keberhasilan program ini menjadi fondasi penting bagi pengembangan sistem persenjataan indigenous lanjutan dan memperkuat posisi Indonesia sebagai kekuatan regional yang kredibel dan mandiri dalam bidang pertahanan.

Disusun oleh:

Tim Litbang Kemhan

Disetujui oleh:

Kepala Badan Litbang Kemhan

Jakarta, Desember 2022