

Analisis Efektivitas dan Efisiensi Penggunaan Motor Listrik Taktis di Satuan Tempur TNI AD dalam Mendukung Mobilitas Darat (Studi Kasus Batalyon Infanteri Teritorial 843/PYV Kodam Jaya)

Edi Nursantosa¹ Sigit Purwanto² Thomas Gabriel J³

Program Studi Strategi Pertahanan Darat, Fakultas Strategi Pertahanan, Universitas
Pertahanan Republik Indonesia, Bogor, Jawa Barat, Indonesia^{1,2,3}

Email: ens090979@gmail.com¹ sigit.purwanto@idu.ac.id² jostgebi@gmail.com³

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh krisis energi global dan komitmen transisi energi Pemerintah Indonesia melalui Perpres No. 55/2019 dan Inpres No. 7/2022. Batalyon Teritorial Pembangunan (Yonif TP) 843/PYV, sebagai satuan tempur sekaligus teritorial TNI AD, dituntut adaptif menggunakan 50 unit motor listrik taktis. Penelitian ini bertujuan menganalisis efektivitas dan efisiensi operasional kendaraan tersebut serta merumuskan strategi pengembangannya untuk meningkatkan mobilitas darat satuan. Menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif, data dikumpulkan melalui wawancara, kuesioner, dan studi dokumentasi yang melibatkan Yonif TP 843/PYV dan PT LEN Industri. Hasil penelitian menunjukkan operasional kendaraan telah berjalan satu tahun. Dari aspek efektivitas, kendaraan dinilai nyaman dan mudah dioperasikan, namun rasio kesiapan operasional baru mencapai 88% dari standar minimal 90% akibat kendala infrastruktur listrik dan suku cadang. Dari aspek efisiensi, penggunaan menghemat pengeluaran harian satuan sebesar 27%. Hambatan utama meliputi keterbatasan stasiun pengisian, durasi pengisian yang lama, daya tahan baterai rendah, keausan mekanis sekunder, dan minimnya mekanik spesialis kelistrikan. Berdasarkan analisis SWOT, dirumuskan tiga strategi komprehensif: (1) penguatan kemitraan dengan PT LEN Industri untuk pengembangan rantai listrik senyap/hybrid >3.000 Watt dan pelatihan teknisi; (2) pembangunan rantai pasok suku cadang dan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Tentara (SPKLT); serta (3) inovasi motor listrik berbasis sistem baterai swap (*battery swap system*).

Kata Kunci: *Efektivitas & Efisiensi, Motor Listrik Taktis, Mobilitas Darat, Yonif TP 843/PYV*



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

PENDAHULUAN

Eskalasi konflik Iran-AS di Timur Tengah yang meletus sejak akhir Februari 2026 berdampak pada krisis energi global akibat pemblokiran Selat Hormuz, sebuah jalur maritim vital yang mengalirkan sekitar 20% pasokan minyak dunia dan sebagian besar komoditas *Liquefied Petroleum Gas* (LPG) serta *Liquefied Natural Gas* (LNG) global (Dwi Hartini, 2026). Sebagai respons terhadap krisis energi global dan ancaman perubahan iklim, Pemerintah Republik Indonesia telah menetapkan komitmen kuat untuk mempercepat transisi energi dari Bahan Bakar Minyak (BBM) menuju energi yang lebih bersih. Komitmen ini tertuang secara legal dalam Perpres Nomor 55 Tahun 2019 tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (KBLBB), yang menjadi fondasi regulasi bagi ekosistem kendaraan listrik di Indonesia dan Inpres Nomor 7 Tahun 2022 tentang Penggunaan Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai sebagai Kendaraan Dinas Operasional. Kebijakan ini menginstruksikan seluruh instansi pemerintah, baik pusat maupun daerah, untuk memelopori konversi dan penggunaan kendaraan listrik guna mengurangi ketergantungan impor energi fosil.

Sejalan dengan program transisi energi, TNI AD telah memulai langkah strategis dengan menguji coba penggunaan motor listrik taktis di satuan-satuan operasional melalui distribusi ribuan unit motor listrik taktis ke Batalyon Infanteri Teritorial Pembangunan (Yonif TP) dengan distribusi penempatan sepeda motor listrik taktis di setiap Yonif TP sebanyak 10 unit

dan khusus di Yonif TP 843/PYV (Patriot Yudha Vikasa) Bekasi wilayah Kodam Jaya telah didistribusikan sebanyak 50 unit sebagai pengganti kendaraan dinas konvensional berbahan bakar minyak/fosil. Saat ini tahun 2026 telah tergelar 30 Brigif TP dan 155 satuan dari 750 satuan Yonif TP yang direncanakan pada kurun waktu renstra 2025 – 2029. Meskipun menjanjikan keunggulan taktis, efektivitas motor listrik dalam mendukung mobilitas darat di medan operasi belum teruji bahkan belum digunakan. Penerapan motor listrik taktis di lapangan saat ini masih menghadapi tantangan besar seperti belum siapnya infrastruktur pengisian daya dan suku cadang. Perpindahan pasukan sering kali gagal karena suara bising mesin rantis yang terdengar dari jarak jauh, ditambah jejak panas knalpot yang mudah dibaca oleh sensor termal musuh sehingga diperlukan modernisasi alutsista dalam mobilitas darat terutama penggunaan motor listrik taktis di Yonif TP. Dari uraian tersebut perlu dilakukan analisis secara komprehensif mengenai tingkat efektivitas dan efisiensi penggunaan motor listrik taktis di Yonif TP 843/PYV Bekasi wilayah Kodam Jaya serta merumuskan strategi pengembangan yang komprehensif guna meningkatkan mobilitas darat dalam menjaga kesiapan operasional militer.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang ditujukan untuk mendeskripsikan dan menganalisis suatu fenomena secara studi kasus tentang penggunaan motor listrik taktis suatu organisasi dalam mencapai tujuannya. Dalam hal ini penggunaan metode kualitatif dilakukan untuk mendeskripsikan dan menganalisis efektivitas dan efisiensi operasional motor listrik taktis di Yonif TP 843/PYV guna meningkatkan mobilitas darat dalam rangka mendukung tugas pokok Yonif TP. Sebagai sebuah metode, dalam penelitian kualitatif mempunyai dua tujuan utama, pertama menggambarkan atau mengungkap (*to describe and explore*) dan kedua menggambarkan atau menjelaskan (*to describe and explain*). Fokus penelitian pada instansi yang memiliki keterkaitan dengan sistem pertahanan darat, seperti unsur Tentara Nasional Indonesia Angkatan Darat (TNI AD) khususnya Yonif TP. Subjek penelitian terdiri dari informan kunci yang dipilih secara purposive sampling, yaitu individu yang memiliki pengetahuan dan pengalaman terkait pengoperasian motor listrik dan individu yang memiliki keahlian di bidang motor listrik seperti perwira militer, pejabat instansi pertahanan, serta akademisi/praktisi di bidang industri motor listrik. Jumlah informan dalam penelitian ini disesuaikan dengan kebutuhan data hingga mencapai tingkat kejenuhan informasi (*data saturation*).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Yonif TP 843/PYV Bekasi Jawa Barat. Hasil penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi yang berkaitan dengan efektivitas dan efisiensi penggunaan motor listrik taktis, faktor hambatan dan strategi pengembangan guna meningkatkan mobilitas darat. Hasil observasi menunjukkan bahwa di Yonif TP 843/PYV telah menerima 50 motor listrik taktis jenis Trail Standar buatan PT LEN Industri dan telah digunakan selama 1 tahun dari kurun waktu tahun 2025 hingga tahun 2026 dan hanya 6 unit yang dalam kondisi rusak ringan. Berdasarkan hasil wawancara dengan informan ditemukan bahwa motor listrik taktis dirasakan efektif dan efisien. Efektif karena di rasakan nyaman dan mudah digunakan. Dalam keseharian motor listrik taktis jenis Trail Standar ini digunakan dalam kegiatan dinas/piket, patroli markas dan kegiatan teritorial. Pengisian daya baterai motor listrik hingga penuh 100% membutuhkan waktu rata-rata 4 jam, kecepatan pada medan datar *top speed* mencapai 80 km/jam dan mempunyai tingkat kebisingan suara 70 decibel serta jejak panas atau termal yang lebih rendah dibandingkan

motor konvensional. Selain hasil wawancara, indikator efektivitas dan efisiensi Motor listrik taktis di Yonif TP 843/PYV digunakan rasio kesiapan operasional sebesar 88% (belum maksimal 100%), Rasio Efisiensi Jelajah Taktis (daya tahan baterai) yaitu 1 kWh energi listrik yang dikonsumsi daya jelajah taktis mencapai 14,79 Km (setiap kali *charging* motor listrik dari kosong hingga penuh 100% membutuhkan 4 jam dan daya listrik PLN sekitar 3,38 kWh). Rasio Densitas Aktivitas Perawatan 0,019 (indeks kerapatan perbaikan) artinya untuk setiap 1.000 kilometer perjalanan, motor listrik tersebut rata-rata hanya membutuhkan 19 kali tindakan perawatan. Efisiensi energi sebesar 27% per hari menghemat anggaran satuan Yonif TP Rp 11.900,785/hari/unit atau Rp 4.349,215,-/hari/unit. Faktor penghambat ditemukan adanya keterbatasan infrastruktur pengisian (*charging*) daya, waktu pengisian yang lama, daya tahan baterai yang rendah, rantai yang cepat kering/aus, minimnya mekanik spesialis kelistrikan. Strategi pengembangan diperoleh data hasil wawancara diantaranya peningkatan spesifikasi motor listrik, penyediaan suku cadang dan stasiun pengisian listrik serta pelatihan teknisi motor listrik. Berikut ringkasan hasil penelitian yang diperoleh:

Tabel 1. Aspek yang diamati dan Hasil Temuan Awal

No	Aspek yang diamati	Hasil Temuan
1	Efektivitas dan Efisiensi	- Motor listrik taktis di Yonif TP 843/PYV berjumlah 50 unit hanya 6 unit rusak ringan. - Nyaman dan mudah digunakan, senyap dan hemat 27% per hari dibandingkan motor konvensional. - Kesiapan operasi 88%, Rasio Efisiensi Jelajah Taktis sebesar 1 kWh untuk menempuh 14,79 Km, Rasio Densitas Aktivitas Perawatan 0,019 (dalam 1.000 km butuh 19x perawatan)
2	Hambatan	Keterbatasan keterbatasan stasiun pengisian, durasi pengisian yang lama, daya tahan baterai rendah, keausan mekanis sekunder, dan minimnya mekanik spesialis kelistrikan
3	Strategi	Peningkatan spesifikasi motor listrik, penyediaan suku cadang dan stasiun pengisian listrik serta pelatihan teknisi motor listrik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan motor listrik taktis di Yonif TP 843 efektif dan efisien. Hal ini disebabkan kendaraan dinilai nyaman, mudah dioperasikan dan hemat penggunaan energi dari sumber bahan bakar minyak (BBM). Namun rasio kesiapan operasional baru mencapai 88% dari standar minimal 90% akibat kendala infrastruktur listrik dan suku cadang. Rasio paling kritis untuk mengukur berapa banyak motor listrik yang siap tempur/tugas setiap saat tanpa kendala teknis (seperti baterai rusak atau *maintenance*)

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disajikan sebelumnya, data yang diperoleh telah diolah melalui proses reduksi, kategorisasi, dan interpretasi sehingga menghasilkan beberapa temuan utama terkait analisis efektivitas dan efisiensi motor listrik taktis di Yonif TP 843/PYV. Temuan tersebut menunjukkan adanya efektivitas dan efisiensi yang dicapai karena mendukung mobilitas darat Yonif TP 843.PYV dan mampu menghemat 27% pengeluaran energi per hari bila dibandingkan menggunakan kendaraan konvensional. Selain itu, terdapat faktor penghambat operasional motor listrik taktis yaitu keterbatasan infrastruktur pengisian listrik dan suku cadang. Selanjutnya rumusan strategi pengembangan diantaranya perlu adanya penguatan kemitraan dengan PT LEN Industri, pelatihan teknisi, pembangunan rantai pasok suku cadang dan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Tentara (SPKLT) serta inovasi motor listrik berbasis sistem baterai swap (*battery swap system*). Untuk memperjelas hasil temuan yang telah diolah, berikut disajikan dalam bentuk tabel analisis:

Tabel 2. Strategi Pengembangan Motor Listrik Taktis di TNI AD

Komponen Strategi	Bentuk Implementasi	Output yang dihasilkan
Penguatan kemitraan dengan PT LEN Industri untuk pengembangan rantis listrik senyap/hybrid >3.000 Watt dan pelatihan teknisi	Membuat Perjanjian Kerja Sama (PKS) TNI AD dengan PT LEN industri untuk membangun bengkel, litbang dan diklat motor listrik taktis untuk kepentingan operasi militer.	- Produksi Motor listrik taktis dengan daya gerak motor yang lebih besar agar dapat digunakan disegala medan. - Terbangun bengkel, litbang dan tempat pelatihan teknisi motor listrik
Pembangunan rantai pasok suku cadang dan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Tentara (SPKLT)	- Membangun gudang persediaan komponen kritis kendaraan listrik di pangkalan militer, - Membangun mesin pengisi daya (<i>charger block</i>) di area parkir Markas Besar (Mabes), Markas Komando (Mako), batalyon, hingga mes militer.	- Terbangunnya gudang suku cadang motor listrik di tingkat daerah dan Pusat. - Terbangunnya SPKLT di satuan Yonif TP dan satuan TNI AD lainnya.
Inovasi motor listrik berbasis sistem baterai swap (<i>battery swap system</i>).	Membangun jaringan infrastruktur Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik (SPBKL) di satuan.	Terbangunnya Stasiun Penukaran Baterai Kendaraan Listrik (SPBKL) di Yonif TP

KESIMPULAN

Dari aspek efektivitas, kendaraan dinilai nyaman dan mudah dioperasikan untuk mendukung mobilitas darat satuan Yonif TP 843/PYV, namun rasio kesiapan operasional baru mencapai 88% dari standar minimal 90% akibat kendala infrastruktur listrik dan suku cadang. Dari aspek efisiensi, penggunaan menghemat pengeluaran harian satuan sebesar 27%. Hambatan utama meliputi keterbatasan stasiun pengisian, durasi pengisian yang lama, daya tahan baterai rendah, keausan mekanis sekunder, dan minimnya mekanik spesialis kelistrikan. Berdasarkan analisis SWOT, dirumuskan tiga strategi komprehensif: (1) penguatan kemitraan dengan PT LEN Industri untuk pengembangan rantis listrik senyap/hybrid >3.000 Watt dan pelatihan teknisi; (2) pembangunan rantai pasok suku cadang dan Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Tentara (SPKLT); serta (3) inovasi motor listrik berbasis sistem baterai swap (*battery swap system*).

DAFTAR PUSTAKA

- Angga Wahyu Aditya, dkk. (2019). *Evaluasi Motor Listrik Sebagai Penggerak Mobil Listrik*. Poltek Negeri Balikpapan. Balikpapan : Jurnal Riset Sains dan Teknologi.
- Creswell, John W. (2016). *Research Design : Pendekatan Metode Kualitatif, Kuantitatif dan Campuran. Edisi Keempat (Cetakan Kesatu)*. Yogyakarta : Pustaka pelajar.
- Dwi Hartini , Muhammad Apis Daulay (2026). *Dampak Penutupan Selat Hormuz Terhadap Ekonomi Global*. Riau : STAI Nurul Falah Air Molek.
- Freddy Rangkuti, (2014). *ANALISIS SWOT : Teknik Membedah Kasus Bisnis*. Jakarta : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Ilma Aurarisa, Muhammad Zudhy Irawan, Siti Malkhamah (2025). *Analisis Deskriptif pada Pengguna Sepeda Motor Listrik di Jakarta: Karakteristik, Motivasi, dan Preferensi*. Simposium Nasional Teknologi Infrastruktur. Yogyakarta: UGM.
- Lexy. J. Moleong (2007). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Menteri ESDM, (2019). *Motor Listrik taktis dan Energi Terbarukan Pengaruhi Tatanan Ekonomi Masa Depan*.

- Pemerintah RI, (2002). *“Undang-Undang RI Nomor 3 Tahun 2002 tentang Pertahanan Negara”*, Jakarta.
- Pemerintah RI, (2004). *“Undang-Undang RI Nomor 34 Tahun 2004 tentang TNI”*, Jakarta.
- Pemerintah RI, (2004). *“Undang-Undang RI Nomor 34 Tahun 2004 tentang TNI”*, Jakarta.
- Pemerintah RI, (2019). *“Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 66”*
- Pemerintah RI, (2019). *“Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 55”*
- Peraturan Kepala Staf Angkatan Darat Nomor 1 Tahun 2025 Tentang Organisasi Dan Tugas Batalyon Infanteri Teritorial Pembangunan
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Nomor 28 Tahun 2016 tentang Tarif Tenaga Listrik
- Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) Nomor 7 Tahun 2024 tentang Tarif Tenaga Listrik
- Sugiyono, (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung : Penerbit CV. Alfabeta.
- Tahun 2019 Tentang Susunan Organisasi Tentara Nasional Indonesia”*, Jakarta.
- Tahun 2019 Tentang Percepatan Program Kendaraan Bermotor Listrik Berbasis Baterai (Battery Electric Vehicle) Untuk Transportasi Jalan.”*, Jakarta.