

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI KENDARAAN BERMOTOR

Tim Penulis:

Ir. Akbar Zulkarnain, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN.Eng.

Adrian Pradana, A.Ma PKB., S.T., M.Si.

Rahmat Ahmad, S.Pd., M.T.

Arif Devi Dwipayana, S.T., M.M.

Yusime Fitasari, S.T., M.Si.



PERKEMBANGAN TEKNOLOGI KENDARAAN BERMOTOR

Ir. Akbar Zulkarnain, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN.Eng.

Adrian Pradana, A.Ma PKB., S.T., M.Si.

Rahmat Ahmad, S.Pd., M.T.

Arif Devi Dwipayana, S.T., M.M.

Yusime Fitasari, S.T., M.Si.

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI KENDARAAN BERMOTOR

Penulis:

Ir. Akbar Zulkarnain, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN.Eng.
Adrian Pradana, A.Ma PKB., S.T., M.Si.
Rahmat Ahmad, S.Pd., M.T.
Arif Devi Dwipayana, S.T., M.M.
Yusime Fitasari, S.T., M.Si.

Editor : Luh Ade Gihan Ayu Wijaya
Ni Kadek Priska Windhyani
Reviewer : Made Indira Pramesti
Rafli Firman Maulana
Muhammad Hendri Ardiansyah
I Komang Astawidya
Tata Letak : Lilis Khalisatul Karimah
Desain Cover : Septimike Yourintan Mutiara
Ukuran : UNESCO 15,5 x 23 cm
Halaman : vii, 81
ISBN : 978-634-7021-49-6
Terbit Pada : Juni 2025
Anggota IKAPI : No. 073/BANTEN/2023

Hak Cipta 2025 @ Sada Kurnia Pustaka dan Penulis

Hak cipta dilindungi undang-undang dilarang memperbanyak karya tulis ini dalam bentuk dan dengan cara apapun tanpa izin tertulis dari penerbit dan penulis.

PENERBIT PT SADA KURNIA PUSTAKA

Jl. Warung Selikur Km.6 Sukajaya – Carenang, Kab. Serang Prov.Banten
Email : sadapenerbit@gmail.com
Website : sadapenerbit.com & repository.sadapenerbit.com
Telpon/WA : +62 838 1281 8431

KATA PENGANTAR

Buku ini membahas tentang kendaraan listrik dan *hybrid*, termasuk teknologi yang digunakan, prinsip kerja, serta perkembangan terbaru dalam industri otomotif. Pembahasan dalam buku ini mencakup berbagai aspek mulai dari mode listrik, mode *hybrid*, hingga mode mesin pembakaran internal, serta bagaimana masing-masing teknologi berkontribusi terhadap efisiensi energi dan lingkungan. Selain itu, dokumen ini juga mengulas tantangan dan peluang yang dihadapi dalam pengembangan kendaraan listrik di masa mendatang. Sehingga diharapkan buku ini dapat menjadi referensi dan memberikan manfaat bagi para pembaca, baik akademisi, praktisi industri, maupun masyarakat umum yang tertarik dengan perkembangan teknologi kendaraan listrik.

Tabanan, Mei 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
PENDAHULUAN	1
BAB 1 KENDARAAN BERMOTOR: BERODA EMPAT ATAU LEBIH .	2
Jenis Mesin Pembakaran Dalam.....	2
Cara Kerja Mesin Pembakaran Dalam Torak.....	2
Komponen Utama Mesin Pembakaran Dalam	3
BAB 2 KENDARAAN JENIS SEPEDA MOTOR	10
Mesin Dalam dan Luar	11
Sepeda Motor Listrik.....	11
BAB 3 TEKNOLOGI MOTOR BENSIN RAMAH LINGKUNGAN	14
Sejarah Kendaraan Listrik	15
Perkembangan Kendaraan Listrik.....	19
Perbedaan Kendaraan Konvensional dan Kendaraan Listrik.....	20
Komponen Kendaraan Listrik.....	22
Jaringan Pengisian Listrik.....	25
Jenis-Jenis Kendaraan Listrik.....	25
Peran Pemerintah Terhadap Kendaraan Listrik di Indonesia	30
Sumber Pembangkit Listrik	31
BAB 4 KENDARAAN <i>HYBRID</i>	34
Komponen Kendaraan <i>Hybrid</i>	34
Cara Kerja <i>Mild hybrid</i>	38
Cara Kerja <i>Full hybrid</i>	40
Cara Kerja <i>Plug-in Hybrid</i>	42

Keunggulan dan Kekurangan Penggunaan Kendaraan <i>Hybrid</i>	44
Kekurangan Mobil <i>Hybrid</i>	46
BAB 5 KENDARAAN BERBAHAN BAKAR HIDROGEN.....	48
Kendaraan Berbahan Bakar Gas Alam (<i>Natural Gas Vehicles</i>).....	49
Kendaraan Berbahan Bakar Biodiesel dan Bioetanol	51
BAB 6 KENDARAAN OTONOM	55
Sistem Navigasi Otonom.....	58
Sensor dan Kamera	58
Keamanan dan Etika.....	60
Perangkat Lunak Kendaraan	62
Pengujian dan Keselamatan.....	63
Manfaat Potensial.....	64
<i>Vehicle Safety Driving</i>	64
Masa Depan Kendaraan Otonom	74
DAFTAR PUSTAKA.....	75
PROFIL PENULIS.....	77

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1: Silinder Mesin.....	4
Gambar 1.2: Gambar Piston	5
Gambar 1.3: Katup Blok Mesin	7
Gambar 1.4: Ruang Bakar.....	8
Gambar 2.1: Sepeda Motor Listrik.....	12
Gambar 3. 1: Zaman Dahulu.....	17
Gambar 3. 2: Kendaraan Listrik	19
Gambar 3. 3: Peta Jalan Industri Otomotif	19
Gambar 3. 4: Kendaraan Konvensional vs Kendaraan Listrik.....	21
Gambar 3. 5: Motor Elektrik	23
Gambar 3. 6: Baterai Listrik	23
Gambar 3. 7: SPKLU	25
Gambar 3. 8: Komponen Kendaraan Listrik.....	27
Gambar 3. 9: Komponen Kendaraan Listrik.....	29
Gambar 4. 1: Baterai	35
Gambar 4. 2: Generator	36
Gambar 4. 3: Split Device.....	36
Gambar 4. 4: Power Control Unit.....	37
Gambar 4. 5: Mild hybrid.....	38
Gambar 4. 6: Full hybrid	40
Gambar 4. 7: Plug-in Hybrid.....	44
Gambar 5. 1: Kendaraan Berbahan Bakar Hidrogen.....	48
Gambar 5. 2: Kendaraan Berbahan Bakar Gas	50
Gambar 5. 3: Kendaraan Berbahan Bakar Bioetanol	52
Gambar 5. 4: Kendaraan Berbahan Bakar Biodiesel.....	53

Gambar 6. 1: Kendaraan Self Driving	56
Gambar 6. 2: Kendaraan Otonom	57
Gambar 6. 3: Sistem Navigasi Otonom.....	58
Gambar 6. 4: Sensor dan Kamera Mobil	59
Gambar 6. 5: Keamanan Teknologi.....	62
Gambar 6. 6: Adaptive Headlights.....	65
Gambar 6. 7: Adaptive Cruise Control (ACC)	66
Gambar 6. 8: Forward Collision Alert.....	66
Gambar 6. 9: Blind Spot Detection	67
Gambar 6. 10: Lane Departue Warning Kendaraan	68
Gambar 6. 11: Emergency Brake Assist.....	68
Gambar 6. 12: Tire Pressure Monitoring System	69
Gambar 6. 13: ISOFIX	70
Gambar 6. 14: Teknologi RISE	71
Gambar 6. 15: Pedestrian Protection	72
Gambar 6. 16: Crumple Zone Kendaraan	73

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi kendaraan bermotor telah mengalami perubahan signifikan dalam beberapa dekade terakhir. Salah satu inovasi terbesar dalam industri otomotif adalah kendaraan listrik, yang semakin populer sebagai alternatif ramah lingkungan untuk menggantikan kendaraan berbahan bakar fosil. Peningkatan kesadaran akan dampak negatif emisi karbon terhadap lingkungan serta ketersediaan sumber daya energi yang terbatas mendorong pengembangan teknologi kendaraan listrik.

Kendaraan listrik menawarkan banyak keuntungan, termasuk efisiensi energi yang lebih tinggi, pengurangan emisi gas rumah kaca, dan biaya operasional yang lebih rendah dibandingkan kendaraan konvensional. Pemerintah di berbagai negara, termasuk Indonesia, telah mulai mendorong penggunaan kendaraan listrik dengan memberikan insentif dan membangun infrastruktur pendukung seperti stasiun pengisian daya.

Namun, masih terdapat berbagai tantangan dalam penerapan teknologi ini, seperti keterbatasan infrastruktur pengisian daya, harga kendaraan listrik yang relatif lebih mahal, serta kebutuhan akan baterai yang lebih efisien dan tahan lama. Oleh karena itu, kajian mengenai perkembangan teknologi kendaraan listrik menjadi penting untuk memahami potensi dan hambatan dalam implementasinya di masa depan.

BAB 1

KENDARAAN BERMOTOR: BERODA EMPAT ATAU LEBIH

Mesin pembakaran dalam, atau yang dikenal sebagai ICE, merupakan suatu sistem yang mengonversi energi kimia dari bahan bakar menjadi energi mekanik lewat proses pembakaran yang terjadi di ruang bakar tertutup. Mesin ini beroperasi berdasarkan prinsip pencampuran bahan bakar dan udara, yang menciptakan suhu dan tekanan tinggi untuk mendorong piston dan menghasilkan tenaga mekanik. Mesin jenis ini paling banyak digunakan pada kendaraan bermotor seperti mobil, truk, dan sepeda motor.

Jenis Mesin Pembakaran Dalam

Mesin pembakaran dalam dapat dibagi menjadi dua kategori utama:

1. Mesin Pembakaran Dalam Torak

Mesin yang menghasilkan tenaga melalui gerakan bolak-balik dari piston. Contoh: Mesin berbahan bakar bensin dan mesin berbahan bakar diesel.

2. Mesin Pembakaran Dalam Turbin

Mesin yang beroperasi berdasarkan mekanisme aliran gas yang memutar turbin untuk menciptakan tenaga. Contoh: Mesin jet serta mesin turbin gas yang digunakan dalam pembangkit listrik.

Cara Kerja Mesin Pembakaran Dalam Torak

Mesin berbasis piston umumnya beroperasi dalam siklus empat langkah atau dua langkah:

1. Langkah Hisap

Piston bergerak ke arah bawah, katup masuk terbuka, dan udara, atau campuran udara dan bahan bakar, masuk ke ruang bakar.

2. Langkah Kompresi

Piston bergerak ke atas, menciptakan kompresi pada campuran udara dan bahan bakar, yang menyebabkan peningkatan tekanan dan suhu.

3. Langkah Usaha

Pada mesin bensin, busi akan menyalakan campuran udara dan bahan bakar; sementara pada mesin diesel, bahan bakar disemprotkan ke dalam udara yang telah dikompresi hingga terbakar dengan sendirinya. Proses pembakaran ini menghasilkan pengembangan gas, yang kemudian mendorong piston ke bawah, menghasilkan tenaga.

4. Langkah Buang

Piston bergerak ke atas, katup buang terbuka, dan gas sisa hasil pembakaran dikeluarkan dari ruang bakar.

Setelah siklus ini selesai, proses berulang terus menerus dalam setiap silinder mesin, menciptakan gerakan putar yang menggerakkan roda kendaraan. Mesin bakar dalam memiliki berbagai varian, termasuk mesin bensin, mesin diesel, dan mesin dengan berbagai konfigurasi, seperti mesin V, mesin *in-line*, atau mesin bokser. Masing-masing varian memiliki karakteristik unik dan aplikasi yang berbeda, tetapi prinsip dasar kerja mesin bakar dalam tetap sama, yaitu pembakaran campuran bahan bakar dan udara untuk menghasilkan tenaga yang menggerakkan kendaraan.

Komponen Utama Mesin Pembakaran Dalam

Berikut adalah beberapa komponen utama dalam mesin pembakaran dalam:

1. Silinder

Silinder merupakan bagian mesin yang berfungsi menopang piston saat bergerak naik turun. Kehadiran silinder ini cukup penting, bahkan bisa kita bandingkan dengan jantung yang menghidupkan sebuah mobil. Ketika silinder beroperasi secara maksimal, maka mesin mobil akan memiliki performa mesin terbaik. Ketika blok silinder mobil mengalami kerusakan, maka bagian pertama yang terkena dampak langsung adalah bagian-

bagian pada sistem mesin mobil. Blok silinder terbuat dari bahan aluminium alloy atau cast iron yang tebal dan tahan lama, sehingga dapat menimbulkan suhu tinggi dan dapat bergesekan dengan bagian mesin lainnya. Tempat pembakaran terjadi dan menopang piston. Tipe-tipe silinder mencakup silinder tunggal, in-line, berbentuk V, dan boxer.



Gambar 1.1: Silinder Mesin

Sumber: Google source

Silinder untuk mobil antara lain:

1. Silinder tunggal, hanya menggunakan satu tabung silinder yang didesain sesederhana mungkin. Tipe ini digunakan pada sepeda motor.
2. Silinder *in-line*, jenis ini memiliki lebih dari satu tabung silinder yang ditempatkan sejajar atau sejajar. Pengoperasian blok silinder mobil segaris didasarkan pada konfigurasi segaris 4 silinder yang disusun berjajar.
3. Silinder berbentuk V, silinder jenis ini letaknya bersebelahan dan menyerupai huruf V. Biasanya silinder V digunakan untuk mobil dengan kapasitas mesin di atas 3000 cc, seperti mobil sport.

4. Boxer, kelebihan silinder boxer adalah bentuknya yang tidak terlalu tinggi sehingga cocok digunakan pada kendaraan dengan kapasitas mesin kecil.

Mesin bakar dalam terdiri dari satu atau lebih silinder, yang merupakan ruang di dalam mesin tempat pembakaran terjadi. Mobil biasa memiliki empat hingga enam silinder.

2. Piston Mobil

Terletak pada blok silinder dan berfungsi menerima tekanan pembakaran untuk disalurkan ke poros engkol melalui batang penghubung. Piston memiliki peran utama dalam mengubah energi pembakaran menjadi energi mekanik, menyesuaikan volume silinder, dan memampatkan bahan bakar untuk pembakaran.



Gambar 1.2: Gambar Piston

Sumber: Google source

Piston merupakan salah satu bagian penting pada mesin, memegang peranan yang sangat penting. Piston memiliki sederet fungsi yang sangat penting dalam menjaga performa dan kehandalan mesin tetap optimal diantaranya sebagai berikut:

a. Pengatur daya ekspansi pembakaran

Piston dapat bekerja mengubah energi muai pembakaran menjadi energi mekanik. Ketika lilin menyala, maka akan

terjadi pembakaran. Selain itu juga tercipta ledakan berupa panas, gas, dan energi pemuai. Energi ini tidak akan maksimal karena belum diubah menjadi energi mekanik. Kemudian piston akan didorong lurus dari posisi atas ke posisi bawah untuk melakukan proses ini.

b. Sesuaikan volume silinder

Mekanisme kerja piston mobil adalah gerakan naik turun. Ketika komponen ini berkurang, volume di dalam silinder bertambah. Mesin akan menarik campuran bahan bakar dan udara ke dalam ruang bahan bakar. Jika piston rem mobil diperbesar maka volumenya akan mengecil. Hal ini akan menyebabkan peningkatan tekanan. Temperatur gas di ruang bahan bakar sama, sehingga sisa pembakaran akan keluar.

c. Kompresor bahan silinder

Fungsi piston selanjutnya adalah untuk memampatkan material yang terbakar. Material terkompresi ini telah tersedot sehingga mudah terbakar. Cara kerja ini dilakukan pada saat langkah kompresi terjadi. Pengurangan volume akan terjadi saat piston bergerak naik turun. Keadaan katup dalam juga tertutup sempurna. Material di dalam silinder masih ada. Proses ini kemudian memampatkan material di dalam silinder. Setiap silinder memiliki piston yang bergerak naik dan turun di dalamnya. Piston adalah komponen yang terlibat langsung dalam siklus pembakaran.

3. Katup/ Klep

Katup mobil merupakan bagian yang mengatur aliran udara masuk dan keluar berupa gas buang pada area bahan bakar. Jika katup ini tidak dikontrol maka kualitas pembakaran bahan bakar kendaraan tidak akan tercapai. Jika bagian katup ini rusak atau bengkok, maka akan mempengaruhi kombinasi campuran udara dan bahan bakar di ruang bakar. Masalah ini akan mengakibatkan kerusakan pada banyak komponen lainnya. Katup beroperasi secara stabil saat membuka dan menutup. Hal ini membuatnya mampu digunakan untuk berkendara dengan kecepatan tinggi meski lebih kompleks, bobot bagian yang bergerak berkurang.



Gambar 1.3: Katup Blok Mesin

Sumber: Google source

4. Ruang Bakar

Ruang bakar adalah bagian di atas piston dalam silinder yang menjadi tempat pembakaran campuran bahan bakar dan udara untuk menghasilkan energi. Energi ini digunakan untuk menggerakkan piston dan poros engkol. Pada mesin pembakaran dalam, ruang bakar dirancang untuk memastikan pembakaran optimal dengan bentuk yang berbeda-beda, seperti *hemispherical*, *wedge*, *bath-up*, dan *pent roof*, masing-masing memiliki keunggulan dan kelemahan sesuai kebutuhan. Fungsi utama ruang bakar adalah mengelola bahan bakar selama pembakaran agar energi dapat ditransfer ke batang penghubung dan sistem transmisi. Siklus kerja mesin pembakaran dalam, atau siklus Otto, terdiri dari empat langkah: masuk (*intake*), kompresi (*compression*), pembakaran (*combustion*), dan buang (*exhaust*). Proses ini berlangsung terus-menerus untuk menghasilkan tenaga yang menggerakkan kendaraan. Mesin pembakaran dalam memiliki berbagai jenis, seperti mesin bensin, diesel, V, inline, dan bokser, tetapi prinsip kerjanya tetap sama.



Gambar 1.4: Ruang Bakar

Sumber: Google source

Fungsi utama ruang bakar adalah menjaga jumlah bahan bakar yang diisi sebelum dan sesudah pembakaran sehingga energi dapat ditransfer ke batang penghubung dan sistem transmisi. Bahan bakar dibiarkan masuk ke ruang bakar pada langkah hisap dan dibakar untuk menghasilkan tenaga pada langkah buang. Bentuk ruang bakar setiap kendaraan dipengaruhi oleh komponen-komponen yang terhubung langsung dengan ruang bakar tersebut. Ruang bakar juga didesain berbeda untuk menghasilkan pembakaran yang lebih optimal. Secara umum terdapat empat jenis ruang bakar, yaitu:

a. *Hemispherical Combustion Chamber*

Ruang bakar tipe setengah cincin ini memiliki luas permukaan yang lebih kecil dibandingkan ruang bakar tipe lain dengan kapasitas dan bentuk yang sama. Luas permukaan yang lebih kecil ini memiliki keunggulan dalam kinerja termal. Efisiensi termal pada area kecil lebih optimal karena kehilangan panas relatif rendah. Sedangkan konstruksi ruang bakar jenis ini jauh lebih baik. Namun ruang bakar tipe setengah cincin ini juga mempunyai kelemahan yaitu susunan mekanisme katupnya akan lebih rumit dibandingkan ruang bakar tipe lainnya karena luas permukaannya lebih sempit.

b. *Wedge Type Combustion Chamber*

Ruang bakar jenis ini disebut juga dengan ruang bakar berbentuk baji. Ruang bakar ini sangat populer karena strukturnya yang sederhana sehingga memudahkan penempatan katup. Selain itu, keunggulan ruang bakar berbentuk baji ini adalah efisiensi termalnya juga optimal karena kehilangan panas yang rendah.

c. *Bath Up Type Combustion Chamber*

Ruang bakar jenis ini memiliki struktur yang mirip dengan bathtub atau bak mandi. Diameter kepala katup katup yang digunakan pada bak ruang bakar lebih kecil sehingga memudahkan konstruksinya. Karena ruang bakar model mobil ini berbentuk seperti mangkuk, diharapkan pada saat proses pemasukan campuran bahan bakar gas dan udara dapat terbentuk pusaran udara di belakang ruang bakar untuk memaksimalkan proses pembakaran. Sedangkan dampak langkah masuk dan buang pada ruang bakar kurang optimal dibandingkan desain lainnya karena struktur kepala katup berdiameter kecil.

d. *Pent roof*

Ruang bakar jenis terakhir ini berbentuk seperti atap. Ruang bakar jenis ini biasanya digunakan untuk mesin dengan lebih dari dua katup per silinder. Busi terletak di tengah-tengah ruang bakar. Keunggulan ruang bakar model ini adalah proses pembakaran akan lebih cepat dan campuran pengoksidasi akan menghirup gas lebih banyak. Selain itu, langkah knalpot untuk membakar gas buang akan lebih baik dibandingkan model lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Admotomotifcom. (2023b). *Peran Kecerdasan Buatan dalam Memajukan Teknologi Otomotif*. Otomotifcom.Web.Id. <https://otomotifcom.web.id/peran-kecerdasan-buatan-dalam-memajukan-teknologi-otomotif/>
- Amiruddin, B. P., Abdul Kadir, R. E., & Santoso, A. (2021). Pengaturan Kemudi Kendaraan Otonom Four Wheel Steer dan Four Wheel Drive (4WS4WD) Menggunakan Model Predictive Control. *Jurnal Teknik ITS*, 10(1). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v10i1.59574>
- Anggeliana, C. (2023). *Revitalisasi Transportasi: AI dalam Kendaraan Otonom Menuju Masa Depan yang Lebih Aman dan Efisien*. Indonesiana.Id. <https://www.indonesiana.id/read/164542/revitalisasi-transportasi-ai-dalam-kendaraan-otonom-menuju-masa-depan-yang-lebih-aman-dan-efisien>
- Dharmawan, I. P., Kumara, I. N. S., & Budiastira, I. N. (2021). Perkembangan Infrastruktur Pengisian Baterai Kendaraan Listrik Di Indonesia. *Jurnal SPEKTRUM Vol*, 8(3).
- Hidayah, M., Irfansyah, A. N. I., & Purwanto, D. (2022). Deteksi Objek Pada Mobil Otonom dengan Kamera Termal Infra Merah. *Jurnal Teknik ITS*, 11(3), A204–A209.
- Hipi, M. A. (2022). Life Cycle Costing Pada Stasiun Pengisian Kendaraan Listrik Umum Tipe Hybrid. Prosiding Seminar Nasional Teknologi Energi Dan Mineral. <https://api.semanticscholar.org/Corpusid:256606774>
- Hutagaol, J. V., Setiawan, D., & Eteruddin, H. (2022). Perancangan Sistem Monitoring Kendaraan Listrik. *Jurnal Teknik*, 16(1), 96–102.
- Nugraha, S. D., Ersha, N. C., Sunarno, E., Qudsi, O. A., Ferdiansyah, I., & Prabowo, G. (2021). Desain Baterai Charger Kendaraan Listrik

dengan Metode Constan Current dan Constan Voltage. JTT (Jurnal Teknologi Terpadu).
<https://api.semanticscholar.org/CorpusID:245742808>

Setiadi, R., Sumbodo, W., & Budiman, F. A. (2020). *Mesin Hybrid*. Deepublish.

Teknologi, A. (n.d.). *Sistem Pengereman (Brake System)*. Artikel-Teknologi.Com.
<https://artikel-teknologi.com/sistem-pengereman-break-system/>

X. Yang, L. Deng, dan P. Wei, "Operasi penerbangan gratis sesuai permintaan otonom multi-agen dalam mobilitas udara perkotaan," diProses. Forum Penerbangan AIAA, Dallas, TX, AS, 2019, hal. 3520.

PROFIL PENULIS



Ir. Akbar Zulkarnain, S.T., M.Sc., IPM., ASEAN.Eng.

Lahir di Sragen, 19 Juli 1983, Lulus S1 di Program Studi Teknik Mesin Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta tahun 2006, lulus di S2 di Program Studi Magister Sistem dan Teknik Transportasi Universitas Gadjah Mada Tahun 2012 yang kemudian langsung melanjutkan kuliah profesi Insinyur (PII) di UKWMS Surabaya 2022. Penulis mengawali kariernya sebagai ASN di Direktorat Jenderal Perkeretaapian, Kementerian Perhubungan. Setelah bekerja di dunia perkeretaapian selama beberapa tahun di Jakarta, penulis memulai karier sebagai tenaga pengajar di Politeknik Perkeretaapian Indonesia pada tahun 2014 dan sempat menjadi Wakil Direktur dan Dosen di Politeknik Transportasi Darat Bali pada Tahun 2022 - 2024. Penulis berharap dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara dengan aktif menjalankan tugas dan fungsi Tridharma perguruan tinggi, serta dapat menjadi figur dosen yang dapat memberi manfaat khususnya bagi mahasiswa juga lingkungan perkeretaapian. Saat ini penulis mulai mengembangkan diri dengan terlibat aktif dalam menulis beberapa buku serta penelitian agar menjadi dosen yang lebih baik.

Email penulis: akbar@ppi.ac.id



Adrian Pradana, A.Ma PKB., S.T., M.Si.

Lahir di Mojokerto, Jawa Timur. Ketertarikan penulis terhadap pengujian kendaraan bermotor dimulai pada tahun 2008 silam. Hal tersebut diperoleh ketika penulis mulai masuk ke Sekolah Tinggi Transportasi Darat Program Studi D-II Pengujian Kendaraan Bermotor dan berhasil lulus pada tahun 2010. Penulis kemudian melanjutkan pendidikan ke Perguruan

Tinggi dan berhasil menyelesaikan studi S1 di prodi Teknik Sipil Universitas Mahasaraswati Denpasar pada tahun 2016. Satu tahun kemudian, penulis menyelesaikan studi S2 di prodi MP2WL Universitas Mahasaraswati Denpasar pada tahun 2019.

Penulis memiliki kompetensi teknis di bidang keselamatan sarana terutama pada bagian pengujian kendaraan bermotor dan untuk mewujudkan karier sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti dibidang kompetensi tersebut. Penulis juga sering terlibat dalam kegiatan penegakan hukum tindak pelanggaran lalu lintas seperti kendaraan angkutan barang yang mengalami ODOL (*over dimension and overload*) sebagai saksi ahli. Beberapa penelitian yang telah dilakukan diantaranya *Design and Development of Arduino Mega-Based Vehicle Dimension Measurement Tool* dan *Design and Development of An Over-Dimension Estimation Device Using the Yolo Algorithm and Opencv*. Beberapa buku yang telah ditulis diantaranya Keselamatan Kendaraan Listrik : Pengujian Kendaraan Listrik, Transisi Energi Baru Terbarukan Guna Mencapai “*Net Zero Emission*” Sektor Transportasi: Faktor Pendukung Transisi Energi.

Email Penulis: adrian@poltradabali.ac.id



Rahmat Ahmad, S.Pd., M.T.

Lahir di Pinrang, Sulawesi Selatan. Ketertarikan penulis terhadap dunia automotif khususnya pada kelistrikan kendaraan dimulai pada tahun 2020. Hal tersebut membuat penulis memilih mengikuti beberapa diklat bidang transportasi khususnya *Electric Vehicle*. Penulis juga aktif melakukan pembimbingan kepada mahasiswa yaitu pendampingan di Forum Study Transportasi antar Perguruan Tinggi (FSTPT). Penulis merupakan dosen tetap pada Program Studi Diploma III Teknologi Otomotif di Politeknik Transportasi Darat Bali, Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan, Kementerian Perhubungan.

Penulis adalah alumni Pendidikan Teknik Elektro Universitas Negeri Makassar pada tahun 2009. Melanjutkan studi pada Program Pascasarjana Universitas Hasanuddin dan lulus pada tahun 2018. Penulis memiliki kepakaran dibidang *Electrical Installation dan High Voltage Engineering*. Untuk mewujudkan karier sebagai dosen profesional, penulis pun aktif sebagai peneliti dan penulis buku dibidang kepakarannya tersebut. Beberapa penelitian yang telah dilakukan diantaranya Simulasi *puffin crossing* di jalan padat kendaraan dan Analisis Efisiensi dan Thermal Motor BLDC 3000 Watt pada Rancang Bangun Sepeda Motor Listrik. Beberapa buku yang telah ditulis diantaranya Keselamatan Kendaraan Listrik : Komponen Kendaraan Listrik, Transisi Energi Baru Terbarukan Guna Mencapai “*Net Zero Emission*” Sektor Transportasi: Elektrifikasi Transportasi.

Email Penulis: rahmat@poltradabali.ac.id



Arif Devi Dwipayana, S.T., M.M.

Ketertarikan penulis terhadap manajemen SDM, transportasi dan teknologi otomotif telah dimulai saat menyelesaikan pendidikan S1 dan S2. Penulis dilahirkan di Denpasar, 2 November 1985, merupakan anak 2 (dua) dari 3 (tiga) bersaudara. Penulis telah menyelesaikan pendidikan formal S-1 di Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Udayana, setelah itu melanjutkan ke jenjang S-2 Magister Manajemen di Universitas Udayana dan saat ini masih melanjutkan kuliah kembali di jenjang S-2 Magister Teknik Mesin Universitas Udayana. Setelah lulus penulis bekerja di PT. Aerofood Indonesia (Garuda Indonesia Group) Unit Denpasar sebagai *Assistant Human Capital Manager*. Sekarang penulis sebagai tenaga pengajar di Kementerian Perhubungan Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perhubungan Politeknik Transportasi Darat Bali Program Studi D-III Teknologi Otomotif. Apabila ingin berkorespondensi dengan penulis, dapat berkomunikasi via email.

Email Penulis:

arifdevidwipayana@gmail.com atau arif.devi@poltradabali.ac.id.



Yusime Fitasari, S.T., M.Si.

Penulis lahir di Temanggung Provinsi Jawa Tengah pada tanggal 14 Maret tahun 1991. Penulis telah mengenyam pendidikan Diploma II di Jurusan Pengujian Kendaraan Bermotor di Balai Pendidikan dan Pelatihan Transportasi Darat (BPPTD) Bali pada tahun 2008 dan lulus pada tahun 2010, kemudian karena tekad untuk belajar masih tinggi akhirnya penulis melanjutkan kembali menempuh pendidikan S1 jurusan Teknik

Sipil di Universitas Mahasaraswati Denpasar pada tahun 2012 dan lulus pada tahun 2016, tak berselang lama di tahun 2017 penulis melanjutkan kembali mengambil studi S3 pada Program Studi Magister Perencanaan Pembangunan Wilayah dan Pengelolaan Lingkungan (MP2WL) di Universitas Mahasaraswati Denpasar. Penulis saat ini sebagai dosen Asisten Ahli di Politeknik Transportasi Dara Bali (Poltrada Bali) aktif sebagai peneliti dibidang Transportasi. Beberapa penelitian yang telah dilakukan didanai oleh internal perguruan tinggi. Selain penelitian, penulis juga aktif menulis buku dengan harapan dapat memberikan kontribusi positif bagi bangsa dan negara yang sangat tercinta ini.

Email Penulis: yusime@poltradabali.ac.id

PERKEMBANGAN TEKNOLOGI KENDARAAN BERMOTOR

Buku *Perkembangan Teknologi Kendaraan Bermotor* menyajikan pembahasan komprehensif mengenai evolusi teknologi di bidang transportasi darat, khususnya kendaraan bermotor. Dimulai dari sejarah awal penemuan kendaraan bermotor, buku ini menjelaskan bagaimana perkembangan teknologi telah mengubah desain, fungsi, dan efisiensi kendaraan dari masa ke masa. Setiap bab menggambarkan aspek teknis seperti sistem penggerak, teknologi mesin, hingga penerapan sistem kelistrikan dan elektronika modern dalam kendaraan. Tidak hanya mengulas aspek teknis, buku ini juga menyoroti dampak sosial, ekonomi, dan lingkungan dari kemajuan teknologi kendaraan bermotor. Pembaca akan diajak memahami transformasi industri otomotif global serta peran penting inovasi dalam menjawab tantangan zaman, termasuk isu energi dan keberlanjutan. Dengan gaya penyampaian yang sistematis dan didukung data serta ilustrasi, buku ini sangat sesuai digunakan sebagai referensi bagi pelajar, mahasiswa, praktisi, maupun siapa saja yang ingin memahami seluk-beluk teknologi kendaraan bermotor secara mendalam.