



TEKNOLOGI PENGECATAN OTOMOTIF



Saiful Anwar, S.Pd., MT.

Bima Anggana WP, S.Pd., M.Pd.

Dr. Heru Arizal, M.Pd.

M Fasichul Lisan

Ahmad Fahryan As'ad

Ayub Bagaskoro

TEKNOLOGI PENGECATAN OTOMOTIF

Saiful Anwar, S.Pd., M.T.

Bima Anggana WP, S.Pd., M.Pd.

Dr. Heru Arizal, M.Pd.

M Fasichul Lisan

Ahmad Fahryan As'ad

Ayub Bagaskoro



TEKNOLOGI PENGECATAN OTOMOTIF

Penulis:

Saiful Anwar, S.Pd., M.T.
Bima Anggana WP, S.Pd., M.Pd.
Dr. Heru Arizal, M.Pd.
M Fasichul Lisan
Ahmad Fahryan As'ad
Ayub Bagaskoro

Desain Cover:

Helmaria Ulfa

Sumber Ilustrasi:

www.freepik.com

Tata Letak:

Handarini Rohana

Editor:

Prof. Dr. Soeryanto, M.Pd.

ISBN:

978-634-317-252-9

Cetakan Pertama:

September, 2026

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:

WIDINA MEDIA UTAMA

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 519/JBA/2025

Website: www.penerbitwidina.com

Instagram: [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)

Telepon (022) 87355370

PRAKATA

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, buku ajar Teknologi Pengecatan Otomotif ini dapat diselesaikan dan hadir di hadapan pembaca. Penulisan buku ini dilatarbelakangi oleh pengamatan atas pesatnya perkembangan industri otomotif yang menuntut standar kualitas, efisiensi, dan keberlanjutan yang semakin tinggi. Pengecatan bukan lagi sekadar proses pelapisan akhir untuk estetika, melainkan telah menjadi sebuah disiplin ilmu dan teknologi yang kompleks, memadukan sains material, kimia terapan, rekayasa presisi, dan seni. Namun, sering kali sumber belajar yang tersedia belum sepenuhnya mampu menjembatani kesenjangan antara teori fundamental dengan aplikasi praktis yang relevan dengan tuntutan industri modern. Buku ini disusun dengan motivasi untuk menyediakan sebuah panduan yang komprehensif, terstruktur, dan relevan bagi mahasiswa program studi teknik mesin otomotif, serta para praktisi yang ingin memperdalam keilmuannya.

Buku ini dirancang dengan alur pembelajaran yang sistematis, dimulai dari fondasi hingga aplikasi tingkat lanjut. Pembaca akan diajak untuk memahami seluk-beluk konstruksi bodi dan material (Bab 2) serta mekanisme korosi (Bab 3) sebagai dasar penting sebelum melangkah lebih jauh. Selanjutnya, buku ini mengupas tuntas inti teknologi pengecatan, mulai dari komponen bahan cat (Bab 4), aspek Keselamatan, Kesehatan Kerja, dan Lingkungan (K3L) yang krusial (Bab 5), hingga manajemen bengkel dan peralatan (Bab 6). Keunggulan pendekatan buku ini terletak pada integrasi yang erat antara teori dan praktik. Setiap tahapan proses kerja mulai dari analisis kerusakan (Bab 7), persiapan permukaan (Bab 8), aplikasi dempul dan *surfacers* (Bab 9), hingga teknik aplikasi cat (Bab 12) dijelaskan tidak hanya dari sisi "bagaimana melakukannya", tetapi juga "mengapa dilakukan demikian". Konsep-konsep penting seperti teori warna (Bab 10), pencampuran cat (Bab 11), teknologi pengeringan (Bab 13), serta pengendalian mutu dan perbaikan cacat (Bab 14) dibahas secara mendalam untuk membentuk kompetensi teknisi yang utuh dan profesional.

Penyusunan naskah yang komprehensif ini tentu tidak akan terwujud tanpa dukungan dari berbagai pihak. Ucapan terima kasih yang tulus saya sampaikan kepada rekan-rekan sejawat di lingkungan akademis atas diskusi dan masukan yang mencerahkan. Apresiasi setinggi-tingginya juga saya

berikan kepada para mahasiswa yang dengan antusiasme dan pertanyaan-pertanyaan kritisnya telah menjadi sumber inspirasi tak ternilai selama proses penulisan. Dukungan moril yang tak henti dari keluarga tercinta menjadi energi pendorong yang luar biasa. Tidak lupa, saya haturkan terima kasih kepada pihak penerbit yang telah memberikan kepercayaan dan memfasilitasi proses penerbitan buku ini dengan sangat profesional.

Akhir kata, penulis berharap buku ajar ini tidak hanya menjadi referensi akademis, tetapi juga menjadi pemantik semangat inovasi dan mitra belajar yang andal bagi calon-calon teknisi pengecatan otomotif profesional di Indonesia. Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu segala bentuk kritik, saran, dan masukan yang membangun dari pembaca akan diterima dengan tangan terbuka demi penyempurnaan pada edisi-edisi mendatang. Selamat membaca, belajar, dan berkarya di dunia pengecatan otomotif yang penuh warna.

September, 2026

Penulis

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya, khazanah literatur akademik di bidang teknik otomotif Indonesia kembali diperkaya dengan terbitnya buku ajar “Teknologi Pengecatan Otomotif”. Kehadiran buku ini menjadi sangat relevan di tengah dinamika industri otomotif yang tidak lagi memandang proses pengecatan sebagai sekadar tahap akhir kosmetik. Kini, teknologi pelapisan permukaan (*surface coating*) telah menjadi disiplin ilmu rekayasa yang integral, menyangkut aspek proteksi korosi, aerodinamika, manajemen termal, hingga keberlanjutan lingkungan melalui penggunaan material cat rendah emisi (*low-VOC*). Buku ini hadir tepat pada waktunya untuk menjawab kebutuhan akan referensi komprehensif yang mampu menjembatani antara prinsip-prinsip dasar ilmu material dengan aplikasi teknologi modern di lantai produksi dan bengkel perbaikan.

Kehadiran buku ini secara signifikan mengisi kekosongan referensi berbahasa Indonesia yang membahas teknologi pengecatan secara holistik. Banyak literatur yang tersedia cenderung bersifat parsial entah terlalu fokus pada aspek kimia polimer cat atau sebatas panduan praktis aplikasi tanpa landasan teoretis yang kuat. Buku ini, sebaliknya, menawarkan sebuah struktur yang sistematis dan terpadu. Penulis dengan cermat memulainya dari pijakan fundamental seperti persiapan permukaan, karakteristik material substrat, hingga komposisi kimia cat. Pembahasan kemudian bergerak secara logis ke ranah teknologi aplikasi, mulai dari metode konvensional hingga sistem robotik otomatis, serta diakhiri dengan teknik inspeksi kualitas dan manajemen cacat pengecatan. Pendekatan dari hulu ke hilir ini memberikan pemahaman yang utuh bagi pembaca mengenai seluruh siklus proses pengecatan dalam konteks industri.

Lebih jauh, saya mengapresiasi kedalaman dan gaya pembahasan yang disajikan oleh penulis. Alih-alih menyajikan informasi sebagai kumpulan fakta yang kering, penulis berhasil menerjemahkan konsep-konsep teknis yang kompleks ke dalam bahasa yang lugas dan mudah dicerna oleh mahasiswa, tanpa mengorbankan akurasi ilmiah. Penggunaan diagram alir proses, gambar ilustrasi teknis, dan studi kasus singkat pada setiap babnya merupakan sebuah keunggulan pedagogis yang patut diacungi jempol. Metode ini tidak hanya membantu visualisasi, tetapi juga mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis dan menghubungkan teori yang dipelajari di

kelas dengan problematika nyata yang akan mereka hadapi di dunia kerja. Gaya penulisan ini menunjukkan pemahaman penulis yang mendalam tidak hanya pada materi, tetapi juga pada cara terbaik untuk mentransfer pengetahuan tersebut secara efektif.

Oleh karena itu, buku ini saya rekomendasikan tidak hanya sebagai buku ajar wajib bagi mahasiswa Program Studi Teknik Mesin Otomotif, tetapi juga sebagai sumber rujukan yang berharga bagi berbagai kalangan. Para dosen dan pengajar dapat memanfaatkannya sebagai acuan untuk mengembangkan materi perkuliahan yang lebih terstruktur dan relevan. Bagi para praktisi di industri, baik yang bekerja di manufaktur (OEM) maupun di sektor perbaikan bodi (*body repair*), buku ini dapat menjadi sarana untuk meningkatkan kompetensi (*upskilling*) dan memahami landasan keilmuan di balik prosedur kerja standar. Bahkan, para peneliti pemula di bidang rekayasa material dan manufaktur dapat menjadikannya sebagai titik awal untuk mendalami inovasi-inovasi terkini dalam teknologi pelapisan.

Akhir kata, saya menaruh harapan besar agar buku ajar “Teknologi Pengecatan Otomotif” ini dapat menjadi salah satu pilar utama dalam proses pendidikan dan pembelajaran di bidangnya. Semoga buku ini tidak hanya menjadi sumber ilmu, tetapi juga pemantik inspirasi bagi lahirnya para insinyur dan teknisi otomotif Indonesia yang kompeten, inovatif, dan siap bersaing di tingkat global. Selamat kepada penulis atas kerja keras dan dedikasinya dalam merampungkan karya yang sangat bermanfaat ini.

September 2026

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xii
BAB 1 PENGANTAR TEKNOLOGI PENGECATAN OTOMOTIF	1
A. Tujuan Pembelajaran.....	1
B. Pendahuluan.....	1
C. Perkembangan Teknologi Pengecatan Kendaraan.....	3
D. Fungsi dan Tujuan Pengecatan Otomotif	4
E. Sistem Pengecatan Manufaktur dan Reparasi Kendaraan	5
F. Tahapan Umum Proses Pengecatan Otomotif	7
G. Kompetensi, Etika, dan Profesionalisme Teknisi Pengecatan	9
H. Rangkuman.....	10
I. Latihan Mahasiswa	11
BAB 2 KONSTRUKSI BODI DAN MATERIAL <i>PANEL</i> KENDARAAN	17
A. Tujuan Pembelajaran.....	17
B. Pendahuluan.....	17
C. Konstruksi Rangka dan Bodi Kendaraan.....	19
D. Jenis dan Fungsi <i>Panel</i> Bodi Kendaraan	20
E. <i>Panel</i> Baja, Baja Galvanis, dan Aluminium	21
F. Material Plastik dan Komposit pada Bodi Kendaraan	23
G. Karakteristik Permukaan Material terhadap Daya Lekat Cat	24
H. Rangkuman.....	26
I. Latihan Mahasiswa	27
BAB 3 KOROSI DAN PERLINDUNGAN PERMUKAAN BODI	31
A. Tujuan Pembelajaran.....	31
B. Pendahuluan.....	31
C. Mekanisme Terjadinya Korosi pada Kendaraan	32
D. Jenis dan Tingkat Kerusakan Korosi.....	34
E. Pemeriksaan Korosi pada <i>Panel</i> Bodi	35
F. Metode Pembersihan dan Penanganan Korosi	37
G. Sistem Perlindungan Antikorosi Kendaraan	38
H. Rangkuman.....	39
I. Latihan Mahasiswa	40

BAB 4 BAHAN DAN SISTEM LAPISAN CAT OTOMOTIF	45
A. Tujuan Pembelajaran.....	45
B. Pendahuluan.....	45
C. Komponen Dasar Bahan Cat Otomotif	46
D. Resin, Pigmen, Pelarut, dan Bahan Aditif	48
E. Cat Satu Komponen dan Dua Komponen	49
F. Sistem Primer, <i>Surfacer</i> , <i>Basecoat</i> , dan <i>Clearcoat</i>	51
G. Cat Berbasis Pelarut, Berbasis Air, dan Teknologi Ramah Lingkungan.....	52
H. Rangkuman	53
I. Latihan Mahasiswa	54
BAB 5 KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN.....	59
A. Tujuan Pembelajaran.....	59
B. Pendahuluan.....	59
C. Identifikasi Bahaya pada Pekerjaan Pengecatan	60
D. Alat Pelindung Diri dan Perlindungan Pernapasan.....	62
E. Pencegahan Kebakaran, Ledakan, dan Listrik Statis.....	64
F. Ventilasi, Pengendalian Uap Organik, dan Kualitas Udara	65
G. Pengelolaan Limbah Cat dan Penerapan Bengkel Hijau	67
H. Rangkuman	68
I. Latihan Mahasiswa	69
BAB 6 BENGKEL, PERALATAN, DAN FASILITAS PENGECATAN	73
A. Tujuan Pembelajaran.....	73
B. Pendahuluan.....	73
C. Tata Letak dan Alur Kerja Bengkel Pengecatan	75
D. Kompresor dan Sistem Distribusi Udara Bertekanan	76
E. Konstruksi, Jenis, dan Pengoperasian <i>Spray Gun</i>	78
F. <i>Spray Booth</i> , <i>Mixing Room</i> , dan Ruang Persiapan	79
G. Perawatan dan Kalibrasi Peralatan Pengecatan.....	81
H. Rangkuman	82
I. Latihan Mahasiswa	83
BAB 7 ANALISIS KERUSAKAN DAN PERENCANAAN PEKERJAAN	87
A. Tujuan Pembelajaran.....	87
B. Pendahuluan.....	87
C. Identifikasi Kerusakan <i>Panel</i> dan Lapisan Cat	88
D. Penentuan Luas dan Tingkat Perbaikan	90
E. Perbaikan Ringan <i>Panel</i> Sebelum Pengecatan	92
F. Pemilihan Sistem, Bahan, dan Metode Pengecatan.....	93
G. Penyusunan Urutan Kerja dan Estimasi Kebutuhan Material	94
H. Rangkuman	96

I. Latihan Mahasiswa	97
BAB 8 PERSIAPAN PERMUKAAN PANEL.....	101
A. Tujuan Pembelajaran.....	101
B. Pendahuluan.....	101
C. Pencucian, <i>Degreasing</i> , dan Dekontaminasi Permukaan	103
D. Pengupasan Lapisan Cat Lama	104
E. Teknik Pengamplasan Kering dan Basah	106
F. Pembentukan <i>Featheredge</i> dan <i>Scuffing</i>	107
G. Pemeriksaan Kesiapan Permukaan <i>Panel</i>	109
H. Rangkuman.....	111
I. Latihan Mahasiswa	112
BAB 9 APLIKASI DEMPUL, SEALER, DAN SURFACER	117
A. Tujuan Pembelajaran.....	117
B. Pendahuluan.....	117
C. Jenis dan Karakteristik Dempul Otomotif.....	118
D. Teknik Pencampuran dan Aplikasi Dempul	120
E. Pembentukan Kontur dan Pengamplasan Dempul	122
F. Aplikasi Primer, <i>Sealer</i> , dan <i>Surfacer</i>	123
G. <i>Guide Coat</i> , Pengamplasan Akhir, dan <i>Masking</i>	125
H. Rangkuman.....	126
I. Latihan Mahasiswa	127
BAB 10 TEORI WARNA DAN PENYESUAIAN WARNA	131
A. Tujuan Pembelajaran.....	131
B. Pendahuluan.....	131
C. Dasar-Dasar Cahaya dan Persepsi Warna	132
D. Dimensi Warna: <i>Hue</i> , <i>Value</i> , dan <i>Chroma</i>	134
E. Sistem Kode dan Formula Warna Kendaraan.....	135
F. Penggunaan <i>Color Chart</i> dan Alat Ukur Warna	137
G. Teknik <i>Color Matching</i> dan Koreksi Perbedaan Warna.....	138
H. Rangkuman.....	139
I. Latihan Mahasiswa	140
BAB 11 PENCAMPURAN DAN PENYIAPAN BAHAN CAT	145
A. Tujuan Pembelajaran.....	145
B. Pendahuluan.....	145
C. Pembacaan <i>Technical Data Sheet</i> Bahan Cat	146
D. Perbandingan Cat, <i>Hardener</i> , dan <i>Thinner</i>	148
E. Pengukuran Viskositas dan Temperatur Bahan	150
F. Prosedur Penimbangan, Pengadukan, dan Penyaringan Cat	151
G. Pembuatan <i>Test Panel</i> dan Dokumentasi Formula Warna	152
H. Rangkuman.....	153

I. Latihan Mahasiswa	154
BAB 12 TEKNIK APLIKASI CAT DENGAN SPRAY GUN	159
A. Tujuan Pembelajaran.....	159
B. Pendahuluan.....	159
C. Penyetelan Tekanan, Pola Semprotan, dan Debit Cat.....	160
D. Posisi, Jarak, Kecepatan, dan Sudut Penyemprotan	162
E. Teknik <i>Overlapping</i> dan Pengendalian Ketebalan Lapisan.....	163
F. Aplikasi Primer, <i>Basecoat</i> , dan <i>Clearcoat</i>	165
G. Teknik <i>Spot Repair</i> , <i>Panel Repair</i> , <i>Blending</i> , dan Pengecatan Menyeluruh	166
H. Rangkuman.....	167
I. Latihan Mahasiswa	168
BAB 13 PENGERINGAN DAN TEKNOLOGI PENGECATAN MODERN.....	173
A. Tujuan Pembelajaran.....	173
B. Pendahuluan.....	173
C. Proses <i>Flash-Off</i> dan Pembentukan Lapisan Cat	174
D. Pengeringan Udara dan Pengeringan Oven	176
E. Pengeringan Inframerah dan Ultraviolet.....	177
F. Sistem Pengecatan Elektrostatik dan Robotik.....	178
G. Pengendalian Temperatur, Kelembapan, Energi, dan Waktu Proses.....	180
H. Rangkuman	181
I. Latihan Mahasiswa	182
BAB 14 CACAT PENGECATAN, PERBAIKAN, DAN PENGENDALIAN MUTU	187
A. Tujuan Pembelajaran.....	187
B. Pendahuluan.....	187
C. Jenis, Penyebab, dan Pencegahan Cacat Pengecatan	189
D. Teknik Perbaikan <i>Topcoat</i> dan Lapisan Cat Lama	190
E. <i>Color Sanding</i> , <i>Compounding</i> , <i>Polishing</i> , dan <i>Finishing</i>	191
F. Pengujian Ketebalan, Adhesi, Kekerasan, Kilap, dan Keseragaman Warna	193
G. Dokumentasi Mutu, <i>Job Sheet</i> , Rubrik Kinerja, dan Asesmen Kompetensi Pengecatan	194
H. Rangkuman	195
I. Latihan Mahasiswa	195
DAFTAR PUSTAKA.....	200
LAMPIRAN: KUNCI JAWABAN.....	210
Kunci Jawaban BAB 1.....	210
Kunci Jawaban BAB 2.....	212
Kunci Jawaban BAB 3.....	213

Kunci Jawaban BAB 4.....	215
Kunci Jawaban BAB 5.....	217
Kunci Jawaban BAB 6.....	219
Kunci Jawaban BAB 7.....	221
Kunci Jawaban BAB 8.....	223
Kunci Jawaban BAB 9.....	225
Kunci Jawaban BAB 10.....	227
Kunci Jawaban BAB 11.....	229
Kunci Jawaban BAB 12.....	231
Kunci Jawaban BAB 13.....	233
Kunci Jawaban BAB 14.....	235
GLOSARIUM.....	237
INDEKS	242

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Perbandingan Parameter Sistem Pengecatan OEM dan <i>Refinishing</i>	7
Tabel 2.1 Perbandingan Karakteristik Logam Bodi Kendaraan	22
Tabel 3.1 Klasifikasi Tingkat Kerusakan Korosi pada <i>Panel</i> Bodi Kendaraan	35
Tabel 4.1 Perbandingan Parameter Teknis Sistem Cat 1K dan 2K.....	50
Tabel 5.1 Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko pada Proses Pengecatan Otomotif.....	62
Tabel 6.1 Perbandingan Parameter Operasional Tata Letak <i>Straight-Line</i> dan <i>U-Shape</i>	76
Tabel 7.1 Matriks Klasifikasi Kerusakan dan Metode Perbaikan <i>Panel</i> Bodi	91
Tabel 8.1 Parameter dan Metode Uji Kesiapan Permukaan <i>Panel</i>	110
Tabel 9.1 Perbandingan Karakteristik Teknis Dempul Otomotif	120
Tabel 10.1 Kode Warna OEM dan Komposisi Formula Dasar pada Kendaraan Populer di Indonesia	136
Tabel 11.1 Spesifikasi Parameter Pencampuran Bahan Cat.....	149
Tabel 12.1 Parameter Penyetelan <i>Spray Gun</i> Berdasarkan Jenis Bahan Cat	162
Tabel 13.1 Parameter Operasional Proses Pengeringan dan Pengecatan Otomotif.....	181
Tabel 14.1 Klasifikasi Cacat Pengecatan Otomotif dan Solusinya	189

BAB 1

PENGANTAR TEKNOLOGI PENGECATAN OTOMOTIF

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan pembahasan pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menentukan jenis material cat dan teknologi aplikasi yang tepat berdasarkan tuntutan proteksi korosi dan estetika pada bodi kendaraan.
2. Mengimplementasikan perbedaan prosedur operasional standar (SOP) antara sistem pengecatan manufaktur (OEM) dan sistem pengecatan reparasi (*refinishing*) dalam skenario kerja bengkel.
3. Mendemonstrasikan tahapan umum proses pengecatan otomotif mulai dari persiapan permukaan hingga tahap akhir (*finishing*) sesuai dengan spesifikasi teknis pabrikan.
4. Memilih peralatan pelindung diri (APD) dan metode pengelolaan limbah pengecatan yang memenuhi standar keselamatan kerja serta regulasi lingkungan di Indonesia.
5. Menyelesaikan masalah cacat pengecatan (*paint defects*) yang umum terjadi di industri dengan menerapkan metode analisis akar masalah (*root cause analysis*).

B. PENDAHULUAN

Dalam industri manufaktur otomotif, pengecatan bukan sekadar proses dekoratif untuk mempercantik tampilan luar kendaraan, melainkan sebuah rekayasa permukaan (*surface engineering*) yang krusial untuk melindungi struktur logam dari degradasi lingkungan. Bagi mahasiswa teknik mesin otomotif, pemahaman mendalam tentang teknologi pengecatan sangat penting karena kegagalan proteksi permukaan berkorelasi langsung dengan penurunan kekuatan mekanis material akibat korosi. Di Indonesia, tantangan ini menjadi sangat nyata akibat iklim tropis dengan kelembapan

BAB 2

KONSTRUKSI BODI DAN MATERIAL PANEL KENDARAAN

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan pembahasan pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menentukan jenis konstruksi rangka dan *panel* bodi kendaraan yang sesuai untuk merencanakan tahapan persiapan permukaan sebelum proses pengecatan.
2. Memilih metode *pre-treatment* kimiawi dan mekanis yang tepat untuk *panel* baja, baja galvanis, dan aluminium guna mencegah terjadinya korosi *filiform* di bawah lapisan cat.
3. Mengimplementasikan teknik aktivasi permukaan dan penggunaan *adhesion promoter* yang sesuai pada material plastik dan komposit sebelum aplikasi cat dasar (primer).
4. Mendemonstrasikan pengujian daya lekat cat (*cross-cut adhesion test*) berdasarkan tingkat kekasaran permukaan (*surface roughness*) dari berbagai material *panel*.
5. Menganalisis kegagalan adhesi cat akibat ketidaksesuaian antara karakteristik permukaan material *panel* dengan jenis bahan primer yang diaplikasikan.

B. PENDAHULUAN

Dalam industri manufaktur dan perbaikan bodi kendaraan, lapisan cat sering kali disalahpahami hanya sebagai elemen estetika visual semata. Padahal, fungsi utama pengecatan otomotif adalah sebagai sistem perlindungan korosi dan degradasi material yang bekerja secara simultan dengan struktur bodi kendaraan. Kegagalan pengecatan yang sering ditemui di berbagai bengkel restorasi maupun industri karoseri di Indonesia seperti gejala cat mengelupas (*peeling*) pada *panel* pintu atau timbulnya

BAB 3

KOROSI DAN PERLINDUNGAN PERMUKAAN BODI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan pembahasan pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menentukan mekanisme elektrokimia terjadinya korosi pada berbagai area kritis bodi kendaraan berdasarkan kondisi lingkungan operasional.
2. Menentukan tingkat kerusakan korosi pada *panel* bodi kendaraan berdasarkan klasifikasi visual dan pengukuran ketebalan pelat.
3. Menggunakan alat uji *non-destructive testing* (NDT) dan metode inspeksi visual untuk mendeteksi korosi tersembunyi pada struktur sasis.
4. Memilih metode pembersihan permukaan (*surface preparation*) yang paling efektif antara *mechanical sanding*, *chemical rust converter*, atau *blasting* untuk area bodi yang terkorosi.
5. Mengimplementasikan prosedur aplikasi lapisan pelindung antikorosi (seperti *epoxy primer* dan *anti-rust undercoating*) sesuai dengan standar operasional pabrikan.

B. PENDAHULUAN

Korosi merupakan musuh alami paling destruktif bagi integritas struktural bodi kendaraan, terutama pada iklim tropis dengan kelembapan tinggi seperti di Indonesia. Bagi seorang sarjana teknik mesin otomotif, pemahaman mendalam mengenai degradasi material ini bukan sekadar kebutuhan teoretis, melainkan kompetensi krusial dalam menjaga aspek keselamatan berkendara dan nilai ekonomis kendaraan. Kegagalan dalam mengantisipasi korosi sejak tahap persiapan permukaan (*surface preparation*) hingga proses pengecatan akhir dapat mengakibatkan kegagalan katastropik pada struktur pembawa beban kendaraan. Sebagai ilustrasi konkret, kendaraan niaga maupun pribadi yang beroperasi di

BAB 4

BAHAN DAN SISTEM LAPISAN CAT OTOMOTIF

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan pembahasan pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menerapkan proporsi campuran resin, pigmen, pelarut, dan zat aditif untuk menghasilkan viskositas cat yang sesuai dengan spesifikasi alat semprot (*spray gun*) pada pengecatan bodi kendaraan.
2. Menentukan penggunaan sistem cat satu komponen (1K) atau dua komponen (2K) berdasarkan tuntutan ketahanan kimia dan kekuatan mekanis pada komponen eksterior mobil.
3. Mengimplementasikan urutan aplikasi sistem pelapisan mulai dari primer, *surfacers*, *basecoat*, hingga *clearcoat* untuk mencegah korosi dini dan mencapai hasil akhir estetis yang optimal.
4. Memilih antara teknologi cat berbasis pelarut (*solventborne*) dan berbasis air (*waterborne*) guna meminimalkan emisi senyawa organik volatil (VOC) tanpa mengorbankan kualitas hasil akhir pengecatan di bengkel perbaikan.

B. PENDAHULUAN

Dalam industri manufaktur dan perbaikan bodi otomotif, pengecatan bukan sekadar urusan estetika visual untuk menarik minat konsumen di ruang pameran. Bagi seorang sarjana teknik mesin otomotif, lapisan cat merupakan sistem perlindungan metalurgi yang krusial untuk menjaga integritas struktural material bodi kendaraan dari degradasi lingkungan yang agresif. Kegagalan dalam memahami karakteristik kimiawi dan fisik dari bahan cat sering kali berujung pada cacat pengecatan massal yang merugikan secara finansial, seperti fenomena pengelupasan (*peeling*) atau korosi prematur di bawah lapisan cat. Oleh karena itu, pemahaman

BAB 5

KESELAMATAN, KESEHATAN KERJA, DAN LINGKUNGAN

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan pembahasan pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menerapkan prosedur identifikasi bahaya fisik dan kimia pada area kerja pengecatan otomotif berdasarkan lembar data keselamatan bahan (MSDS).
2. Memilih jenis alat pelindung diri (APD) dan respirator yang tepat sesuai dengan konsentrasi paparan uap pelarut organik di bengkel pengecatan.
3. Mendemonstrasikan langkah-langkah pencegahan bahaya listrik statis dan potensi ledakan saat proses pencampuran serta penyemprotan cat.
4. Menentukan laju aliran udara dan sistem ventilasi pembuangan (*local exhaust ventilation*) yang optimal untuk menjaga kualitas udara di dalam *spray booth*.
5. Mengimplementasikan sistem pengelolaan limbah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) sisa pengecatan sesuai dengan regulasi lingkungan hidup untuk mewujudkan konsep bengkel hijau.

B. PENDAHULUAN

Industri pengecatan otomotif, di balik hasil akhirnya yang berkilau dan estetik, menyimpan risiko keselamatan dan kesehatan kerja (K3) serta dampak lingkungan yang sangat tinggi. Bagi seorang sarjana teknik mesin otomotif yang nantinya akan berperan sebagai kepala bengkel, perancang fasilitas produksi, atau auditor keselamatan, pemahaman mendalam tentang aspek K3L bukan sekadar pelengkap kurikulum, melainkan kompetensi vital yang menentukan keberlangsungan industri. Di Indonesia, masih sering dijumpai bengkel pengecatan informal maupun skala menengah yang mengabaikan protokol keselamatan dasar. Sebagai contoh,

BAB 6

BENGKEL, PERALATAN, DAN FASILITAS PENGECATAN

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan pembahasan pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menerapkan prinsip tata letak tipe *straight-line* atau *U-shape* untuk mengoptimalkan alur kerja (*workflow*) dan meminimalkan risiko kontaminasi silang pada proses pengecatan bodi kendaraan.
2. Menghitung kebutuhan debit dan tekanan udara kompresor serta merancang jaringan pipa distribusi udara bertekanan yang bebas dari kondensat air dan oli.
3. Menggunakan dan menyetel (*adjusting*) parameter operasional *spray gun* meliputi tekanan udara masuk, lebar pola semprotan, dan laju aliran fluida sesuai dengan viskositas bahan cat yang diaplikasikan.
4. Menentukan parameter operasional *spray booth* dan sistem filtrasi udara pada *mixing room* untuk menjaga standar keselamatan kerja serta kebersihan lingkungan pengecatan.
5. Mendemonstrasikan prosedur perawatan berkala dan kalibrasi pada peralatan pengecatan utama *guna* mencegah terjadinya cacat aplikasi akibat malafungsi alat.

B. PENDAHULUAN

Dalam industri manufaktur dan perbaikan bodi otomotif, kualitas akhir pengecatan sering kali dianggap sebagai hasil dari keterampilan tangan teknisi semata. Namun, jika ditinjau dari sudut pandang teknik mesin, proses pengecatan sebenarnya merupakan interaksi kompleks antara reaksi kimia bahan, dinamika fluida udara bertekanan, dan kontrol kondisi lingkungan kerja. Kegagalan dalam mengendalikan salah satu parameter fisik lingkungan seperti kelembapan udara, keberadaan partikel debu mikro,

BAB 7

ANALISIS KERUSAKAN DAN PERENCANAAN PEKERJAAN

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan pembahasan pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menentukan jenis dan penyebab kerusakan pada *panel* serta lapisan cat kendaraan berdasarkan hasil inspeksi visual dan pengukuran fisik.
2. Menghitung luas area kerusakan dan tingkat perbaikan yang diperlukan untuk merumuskan skala estimasi kerja restorasi bodi.
3. Menerapkan teknik perbaikan ringan pada *panel* bodi logam maupun plastik sebelum memasuki tahapan aplikasi lapisan dasar (*undercoat*).
4. Memilih sistem, bahan, dan metode pengecatan yang kompatibel dengan kondisi substrat *eksisting* untuk menghasilkan daya rekat optimal.
5. Menyusun urutan kerja (*standard operating procedure*) dan estimasi kebutuhan material pengecatan secara presisi guna meminimalkan rasio sisa bahan (*waste ratio*).

B. PENDAHULUAN

Di dalam industri perbaikan bodi kendaraan (*collision repair*) di Indonesia, efisiensi dan kualitas hasil akhir pengecatan sangat bergantung pada fase pra-pengecatan. Sering kali, kegagalan pengecatan seperti terjadinya *blistering* (gelembung), *peeling* (mengelupas), atau ketidaksesuaian warna (*color mismatching*) bukan disebabkan oleh buruknya teknik penyemprotan (*spraying technique*), melainkan akibat lemahnya analisis kerusakan awal dan perencanaan kerja yang tidak sistematis. Bagi seorang sarjana teknik mesin otomotif yang akan berperan sebagai manajer bengkel (*workshop manager*) atau penasihat servis (*service advisor*), kemampuan menganalisis kondisi fisik *panel* dan merencanakan

BAB 8

PERSIAPAN PERMUKAAN *PANEL*

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan pembahasan pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Mengimplementasikan prosedur pencucian, *degreasing*, dan dekontaminasi permukaan *panel* sesuai dengan standar operasional prosedur (SOP) untuk menghilangkan kontaminan mikro sebelum pengecatan.
2. Menentukan metode pengupasan lapisan cat lama yang paling efisien dan aman berdasarkan analisis material substrat logam atau komposit plastik.
3. Menerapkan teknik pengamplasan kering (*dry sanding*) dan pengamplasan basah (*wet sanding*) menggunakan variasi *grit* amplas yang tepat untuk menghasilkan kerataan permukaan yang disyaratkan.
4. Mendemonstrasikan pembentukan *featheredge* yang landai dan teknik *scuffing* pada area transisi *panel* untuk menjamin kekuatan adhesi mekanis lapisan cat baru.
5. Memilih instrumen dan metode pengujian yang tepat untuk memeriksa kesiapan akhir permukaan *panel* sebelum naik ke tahap aplikasi cat dasar (primer).

B. PENDAHULUAN

Keberhasilan akhir dari proses pengecatan ulang (*refinishing*) kendaraan tidak pernah ditentukan semata-mata oleh kualitas lapisan cat akhir (*clear coat* atau *top coat*) yang mengilap, melainkan oleh apa yang berada di bawahnya. Dalam industri manufaktur dan perbaikan bodi kendaraan di Indonesia, lebih dari tujuh puluh persen kegagalan pengecatan seperti gejala cat mengelupas (*peeling*), pemudaran dini, hingga munculnya bintik karat di bawah lapisan cat baru disebabkan oleh persiapan permukaan *panel* yang buruk. Bagi seorang calon sarjana teknik mesin otomotif,

BAB 9

APLIKASI DEMPUL, SEALER, DAN SURFACER

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan pembahasan pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Memilih jenis dempul otomotif yang tepat berdasarkan material substrat dan tingkat kedalaman deformasi pada *panel* bodi kendaraan.
2. Mendemonstrasikan teknik pencampuran dempul (*polyester putty*) dengan bahan pengeras (*hardener*) sesuai dengan rasio berat yang direkomendasikan oleh produsen.
3. Menerapkan teknik pengamplasan manual dan mekanis untuk pembentukan kontur dempul *guna* mengembalikan kelandaian permukaan *panel* bodi pasca-perbaikan.
4. Mengimplementasikan aplikasi primer, *sealer*, dan *surfacers* menggunakan *spray gun* dengan parameter tekanan udara, jarak semprot, dan tumpang tindih (*overlapping*) yang presisi.
5. Menggunakan teknik *guide coat* dan *masking* untuk mendeteksi cacat mikro pada permukaan serta melindungi area non-pengecatan sebelum proses pengecatan akhir.

B. PENDAHULUAN

Tahap persiapan permukaan (*undercoat*) merupakan fase paling krusial dalam teknologi pengecatan otomotif yang sering kali menentukan keberhasilan akhir dari keseluruhan proses restorasi estetika kendaraan. Bagi mahasiswa teknik mesin otomotif, memahami dinamika aplikasi material antara seperti dempul, *sealer*, dan *surfacers* bukan sekadar menguasai keterampilan manual, melainkan memahami sains material, adhesi kimia, dan kontrol kualitas manufaktur. Kegagalan pada tahap ini tidak dapat ditutupi oleh cat warna (*topcoat*) semahal apa pun; sebaliknya, cacat sekecil apa pun pada lapisan dasar akan teramplifikasi secara visual setelah lapisan pernis (*clear coat*) diaplikasikan. Oleh karena itu,

BAB 10

TEORI WARNA DAN PENYESUAIAN WARNA

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan pembahasan pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menentukan pengaruh perubahan sudut pencahayaan dan metamerisme terhadap persepsi warna pada *panel* bodi kendaraan.
2. Menerapkan dimensi warna yang meliputi *hue*, *value*, dan *chroma* untuk mengidentifikasi penyimpangan visual pada permukaan cat mobil.
3. Menggunakan kode warna OEM (*Original Equipment Manufacturer*) dan sistem komputerisasi formula untuk meracik cat dasar kendaraan dengan presisi.
4. Mengimplementasikan alat ukur spektrofotometer dan *color chart* dalam memverifikasi tingkat akurasi warna hasil pengecatan ulang.
5. Memodifikasi formula warna cat melalui teknik tinting untuk mengoreksi perbedaan warna akibat proses penuaan (*weathering*) pada kendaraan konsumen.

B. PENDAHULUAN

Dalam industri perbaikan bodi dan pengecatan ulang (*refinishing*) kendaraan di Indonesia, salah satu keluhan konsumen yang paling sering ditemui adalah fenomena "belang" atau ketidaksesuaian warna antar-*panel* setelah proses pengecatan selesai. Sebagai ilustrasi konkret, sebuah Toyota Avanza dengan warna *Silver Metallic* (kode warna 1E7) yang mengalami perbaikan pada bagian bumper sering kali menghasilkan warna akhir yang tampak lebih gelap atau lebih kekuningan dibandingkan dengan warna asli pada bagian *fender* ketika selesai dicat di bengkel non-resmi. Ketidaksesuaian ini terjadi karena warna bukanlah sekadar formula kimia statis yang tertulis di atas kertas, melainkan sebuah fenomena fisik dinamis yang dipengaruhi oleh sudut pandang, intensitas cahaya, ketebalan lapisan cat, hingga teknik aplikasi *sprayer*. Bagi mahasiswa teknik mesin otomotif

BAB 11

PENCAMPURAN DAN PENYIAPAN BAHAN CAT

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan pembahasan pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menggunakan informasi teknis pada *Technical Data Sheet* (TDS) untuk menentukan parameter operasional pencampuran berbagai jenis bahan cat otomotif secara akurat.
2. Menghitung rasio perbandingan volume dan berat antara cat, *hardener*, dan *thinner* sesuai dengan spesifikasi teknis yang dipersyaratkan oleh pabrikan.
3. Mendemonstrasikan pengukuran viskositas dan temperatur bahan cat menggunakan *viscosity cup* (NK-2 atau Ford Cup #4) untuk mencapai kekentalan aplikasi yang standar.
4. Mengimplementasikan prosedur penimbangan, pengadukan, dan penyaringan cat menggunakan peralatan standar industri guna menghasilkan campuran homogen yang bebas dari kontaminan.
5. Menerapkan teknik pembuatan *test panel* (*spray-out card*) dan mendokumentasikan formula warna untuk memastikan akurasi kecocokan warna sebelum diaplikasikan pada kendaraan.

B. PENDAHULUAN

Dalam industri perbaikan bodi dan pengecatan otomotif (*automotive refinishing*), kualitas akhir lapisan cat sangat ditentukan jauh sebelum *spray gun* diaktifkan. Tahap penyiapan bahan, khususnya pencampuran komponen cat, merupakan fase kritis di mana sebagian besar kegagalan pengecatan bermula. Bagi mahasiswa teknik mesin otomotif, memahami sifat fisik dan kimia bahan cat bukan sekadar kebutuhan teoretis, melainkan kompetensi praktis mutlak untuk mencegah kegagalan struktural maupun

BAB 12

TEKNIK APLIKASI CAT DENGAN *SPRAY GUN*

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan pembahasan pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menentukan parameter penyetelan tekanan udara, lebar pola semprotan, dan debit keluaran cat pada *spray gun* sesuai dengan viskositas material cat yang *digunakan*.
2. Mendemonstrasikan teknik gerakan *spray gun* yang mencakup stabilitas jarak semprot, sudut tegak lurus terhadap *panel*, dan kecepatan sapuan yang konstan untuk menghindari cacat aplikasi.
3. Menerapkan teknik *overlapping* sebesar 50% hingga 75% *guna* mengendalikan konsistensi ketebalan lapisan film basah (*wet film thickness*) pada permukaan *panel* bodi kendaraan.
4. Mengimplementasikan prosedur aplikasi pelapisan bertahap mulai dari lapisan *primer*, *basecoat* warna, hingga *clearcoat* sesuai dengan spesifikasi lembar data teknis (*technical data sheet*).
5. Memilih metode perbaikan pengecatan yang tepat antara *spot repair*, *panel repair*, atau teknik *blending* berdasarkan luasan dan lokasi kerusakan pada permukaan bodi kendaraan.

B. PENDAHULUAN

Dalam industri manufaktur dan perbaikan bodi otomotif, kualitas akhir pengecatan (*refinishing*) merupakan parameter utama yang langsung dinilai oleh konsumen serta menentukan nilai estetika dan proteksi korosi kendaraan. Bagi mahasiswa teknik mesin otomotif, menguasai aspek teoritis formulasi kimia cat tidaklah cukup tanpa disertai pemahaman mendalam tentang teknik aplikasi fisik menggunakan *spray gun*. Kegagalan dalam mengontrol variabel fisik saat penyemprotan sering kali mengakibatkan cacat permukaan yang fatal, seperti *orange peel* (kulit jeruk), *running* atau *sagging* (cat meleleh), hingga *pinholes* (lubang jarum). Di

BAB 13

PENGERINGAN DAN TEKNOLOGI PENGECATAN MODERN

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan pembahasan pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menerapkan prosedur *flash-off* yang tepat untuk mencegah cacat *solvent popping* pada pengecatan bodi kendaraan.
2. Menentukan parameter temperatur dan waktu pengeringan oven (*baking*) berdasarkan karakteristik jenis bahan cat yang digunakan.
3. Memilih metode pengeringan antara inframerah dan ultraviolet yang paling efisien untuk perbaikan *panel* bodi tertentu.
4. Mengimplementasikan prinsip kerja pengecatan elektrostatis dan robotik untuk mengoptimalkan *transfer efficiency* cat pada komponen otomotif yang kompleks.
5. Menghitung kebutuhan energi dan estimasi waktu proses pengeringan dengan mengendalikan variabel temperatur serta kelembapan udara ruang oven.

B. PENDAHULUAN

Tahap akhir dari proses manufaktur dan perbaikan bodi kendaraan sangat ditentukan oleh kualitas pengecatan. Dalam industri otomotif modern, pengecatan bukan sekadar memberikan warna estetis, melainkan juga memberikan proteksi jangka panjang terhadap korosi dan degradasi lingkungan. Salah satu fase paling kritis yang sering kali menjadi penentu kegagalan atau keberhasilan pengecatan adalah proses pengeringan (*curing*) dan aplikasi teknologi pengecatan modern. Kegagalan dalam mengontrol parameter pengeringan sering kali mengakibatkan cacat permukaan seperti *solvent popping*, *running*, atau *orange peel* yang memaksa terjadinya pengerjaan ulang (*rework*). Bagi mahasiswa teknik mesin otomotif,

BAB 14

CACAT PENGECATAN, PERBAIKAN, DAN PENGENDALIAN MUTU

A. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan pembahasan pada bab ini, mahasiswa diharapkan mampu:

1. Menentukan penyebab cacat pengecatan (seperti *orange peel*, *runs*, atau *pinholes*) serta langkah pencegahannya berdasarkan hasil inspeksi visual permukaan bodi kendaraan.
2. Mengimplementasikan prosedur perbaikan *topcoat* dan restorasi lapisan cat lama menggunakan teknik pengamplasan dan pengecatan ulang yang tepat.
3. Mendemonstrasikan tahapan *color sanding*, *compounding*, *polishing*, dan *finishing* untuk menghasilkan tingkat kilap permukaan yang optimal sesuai standar operasional prosedur.
4. Menggunakan instrumen pengujian fisik (seperti *coating thickness gauge*, *cross-cut tester*, dan *gloss meter*) untuk mengukur kualitas teknis lapisan cat secara akurat.
5. Menerapkan dokumentasi mutu, *job sheet*, dan rubrik penilaian kinerja dalam mengaudit hasil proses pengecatan sesuai standar industri manufaktur atau bengkel perbaikan bodi.

B. PENDAHULUAN

Dalam industri manufaktur dan perbaikan bodi otomotif, kualitas akhir dari lapisan cat merupakan parameter kritis yang menentukan persepsi estetika konsumen sekaligus proteksi jangka panjang terhadap korosi. Bagi mahasiswa teknik mesin otomotif, memahami formulasi kimia cat belumlah cukup jika tidak diimbangi dengan kemampuan mengidentifikasi kegagalan hasil pengecatan serta melakukan pengendalian mutu secara sistematis. Di Indonesia, tantangan ini menjadi sangat nyata akibat kondisi iklim tropis

DAFTAR PUSTAKA

- Abdoeloh, R., & Suryana, Y. (2023). Asesmen Kompetensi Minimum Numerasi di Sekolah Dasar. *PEDADIDAKTIKA Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 10(1), 91-100.
<https://doi.org/10.17509/pedadidaktika.v10i1.53685>
- Abidin, M. Z. (2021). Pemulihan ekonomi nasional pada masa pandemi covid-19: Analisis produktivitas tenaga kerja sektor pertanian. *Indonesian Treasury Review Jurnal Perbendaharaan Keuangan Negara dan Kebijakan Publik*, 6(2), 117-138.
<https://doi.org/10.33105/itrev.v6i2.292>
- Anjayani, R. P., & Febriyanti, I. R. (2022). Analisis Strategi Bauran Pemasaran untuk Meningkatkan Volume Penjualan (Studi Pada UMKM YJS Sukabumi). *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(9), 3610-3617.
<https://doi.org/10.55927/mudima.v2i9.1175>
- Anonim (2026). Teknologi perencanaan konstruksi mekanik elevasi dan azimuth pada mortar carier vehicle. *Jurnal Otoranpur*, 5(2), 11-19.
<https://doi.org/10.54317/oto.v5i2.538>
- Arjadi, R. H. (2020). *Teknologi Pengujian Penentu Efek Positif Maupun Negatif Medan Elektromagnetik Hasil Produk Teknologi serta Industri Berbasis Elektronika dan Kelistrikan*. LIPI PRESS.
<https://doi.org/10.14203/press.278>
- Ayu, B. D. P., Qatrunnada, Q., Lestari, A. A., Febriyanty, N. P. K., & Handayani, D. I. (2026). Strategi Peningkatan Daya Saing Kerajinan Gerabah melalui Pembinaan Manajerial dan Inovasi Peralatan Produk & Art Shop Creative Carving; di Banyumulek. *Darma Diksani Jurnal Pengabdian Ilmu Pendidikan Sosial dan Humaniora*, 6(1), 102-113. <https://doi.org/10.29303/darmadiksani.v6i1.9799>
- Ayun, Q., & Prastyanto, C. A. (2021). Analisis Pengaruh Variasi Gradasi Aspal Porus Terhadap Parameter Marshall dan Permeabilitas. *Jurnal Aplikasi Teknik Sipil*, 19(1), 55-55. <https://doi.org/10.12962/j2579-891x.v19i1.8482>
- Carvallo, T. H., Daton, R., & Mberu, Y. B. (2023). Perencanaan dan Perancangan “Vertical Urban Farming” di Kota Kupang. *Journal of Architecture and Human Experience*, 1(2), 69-90.
<https://doi.org/10.59810/archimane.v1i2.9>

- Damayanti, T. N., Safitri, I., & Maulida, R. G. (2021). Pemanfaatan Energi Terbarukan Untuk Penerangan Jalan Umum Kampung Padamukti Pangalengan Kabupaten Bandung. *Jurnal Abdimas BSI Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2), 257-269.
<https://doi.org/10.31294/jabdimas.v4i2.9720>
- Demeianto, B., Yaqin, R. I., Arkham, M. N., Imawan, B., Bastian, K., & Mulyani, I. (2021). Edukasi teknologi *panel* surya sebagai sumber energi listrik aquaponik di kelurahan tanjung palas kota dumai. *Al-Khidmat*, 4(2), 86-93. <https://doi.org/10.15575/jak.v4i2.12287>
- DEMİRTAŞ, G., & ÇAKIRCA, Ş. Y. (2022). Yenilik ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: *Panel* Eşbütünleşme ve *Panel* Nedensellik Analizi. *Sosyoekonomi*, 30(54), 313-334.
<https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2022.04.17>
- Derisman, A., Nofrial, N., Kurniawan, A., Doni, R., Muslim, M., & Ridha Fauzi, M. (2026). Pengembangan Smart Electric Motorcycle Simulator sebagai Media Pembelajaran Interaktif pada Mata Kuliah Teknologi Kendaraan Listrik & Hybrid di Prodi Pendidikan Teknik Otomotif UNIMED. *JURNAL SURYA TEKNIKA*, 13(1).
<https://doi.org/10.37859/jst.v13i1.11737>
- Faritsy, A. Z. A., & Wahyunoto, A. S. (2022). Analisis Pengendalian Kualitas Produk Meja Menggunakan Metode Six Sigma Pada PT XYZ. *JURNAL REKAYASA INDUSTRI (JRI)*, 4(2), 52-62.
<https://doi.org/10.37631/jri.v4i2.707>
- Fathurrachman, M. G., Busaeri, N., & Hiron, N. (2022). Analisis integrasi pembangkit listrik hybrid di wilayah daerah pantai tasikmalaya selatan menggunakan aplikasi homer. *Journal of Energy and Electrical Engineering*, 3(2). <https://doi.org/10.37058/jee.v3i2.3744>
- Fitri Kessi, A. T. (2025). *Keselamatan dan Kesehatan Kerja (K3)*. PT. Samudra Solusi Profesional. <https://doi.org/10.62952/pssp.12>
- Fristikawati, Y., Alvander, R., & Wibowo, V. (2022). Pengaturan dan penerapan sustainable development pada pembangunan ibukota negara nusantara. *Jurnal Komunitas Yustisia*, 5(2), 739-749.
<https://doi.org/10.23887/jatayu.v5i2.51859>
- Habib, M. A. F. (2021). Kajian teoritis pemberdayaan masyarakat dan ekonomi kreatif. *Journal of Islamic Tourism Halal Food Islamic Traveling and Creative Economy*, 1(2), 82-110.
<https://doi.org/10.21274/ar-rehla.v1i2.4778>
- Hardiansyah, A. (2024). *Aplikasi Material Komposit Nanographene dalam Bidang Nanobioteknologi Kesehatan dan Lingkungan*. Penerbit BRIN. <https://doi.org/10.55981/brin.1690>

- Harijono, A. (2026). Pendampingan Pelatihan Pengecatan Sangkar Burung Sebagai Usaha Baru Bagi Generasi Muda di RW 12 Desa Gedog Wetan Kecamatan Turen Kabupaten Malang. *Jurnal Abdimas Kartika Wijayakusuma*, 7(1). <https://doi.org/10.26874/jakw.v7i1.1158>
- Hartati, Y. S. (2021). Analisis pertumbuhan ekonomi inklusif di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 12(1), 79-92. <https://doi.org/10.55049/jeb.v12i1.74>
- Haryati, S., & Najid, N. (2021). Analisis kapasitas dan kinerja lalu lintas pada ruas jalan jenderal sudirman jakarta. *JMTS Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 4(1), 95-95. <https://doi.org/10.24912/jmts.v0i0.10460>
- Hasan, M. S., & Widayat, W. (2022). Produksi Hidrogen dengan Memanfaatkan Sumber Daya Energi Surya dan Angin di Indonesia. *Jurnal Energi Baru dan Terbarukan*, 3(1), 38-48. <https://doi.org/10.14710/jebt.2022.13374>
- Heldawanti, F. J., Poernomo, D., & BP, D. W. (2023). Pengaruh Motivasi Kerja dan Keselamatan Kesehatan Kerja Terhadap Kinerja Karyawan (Studi Pada PT. Bhakti Tama Persada di Kabupaten Tuban). *Jurnal Strategi dan Bisnis*, 11(1), 13. <https://doi.org/10.19184/jsb.v11i1.38595>
- Hiswara, E. (2023). *Istilah dan Definisi Dalam Proteksi dan Keselamatan radiasi*. Penerbit BRIN. <https://doi.org/10.55981/brin.522>
- Huda, A. (2022). Peningkatan efisiensi *panel* suryamenggunakan teknologi maximum power point tracking (mppt) berbasis increment conductance menggunakan boost converter. *MEDIA ELEKTRIKA*, 15(2), 137-137. <https://doi.org/10.26714/me.v15i2.11001>
- Indayani, L. (2018). *Pengantar Manajemen*. Umsida Press. <https://doi.org/10.21070/2018/978-602-5914-18-8>
- Ismail, F., Pawero, A. M. D., & Bempah, A. (2022). Probelmatika Manajemen Sarana Dan Prasarana di Madrasah Swasta. *Journal of Islamic Education Leadership*, 1(2), 108-124. <https://doi.org/10.30984/jmpi.v1i2.155>
- Jamaaluddin, J. (2018). *Buku Ajar Struktur Atom Dan Jenis Bahan*. Umsida Press. <https://doi.org/10.21070/2018/978-602-5914-37-9>
- Jismin, J., Nurdin, N., & Rustina, R. (2022). Analisis Budaya Organisasi Dalam Meningkatkan Prestasi Kerja Pegawai Administrasi UIN Datokarama Palu. *Jurnal Integrasi Manajemen Pendidikan*, 1(1), 20-29. <https://doi.org/10.24239/jimpi.v1i1.899>
- Jufrizen, J. (2021). Pengaruh Fasilitas Kerja Dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Karyawan Melalui Motivasi Kerja. *Sains Manajemen*, 7(1), 35-54. <https://doi.org/10.30656/sm.v7i1.2277>

- Kawedar, H. P. R., Trisiana, A., & Arifin, S. (2022). Analisis Tingkat Kerusakan Dan Estimasi Biaya Pemeliharaan Bangunan Gedung Rusunawa Putri Universitas Jember. *Journal of Applied Civil Engineering and Infrastructure Technology*, 3(1), 1-6.
<https://doi.org/10.52158/jaceit.v3i1.148>
- Khoeri, H., Alisjahbana, S. W., & Nugroho, P. (2024). Uji beban dinamik dan analisis modal operasional jembatan baja komposit underpass bekambit. *Dinamika Rekayasa*, 20(1), 65-75.
<https://doi.org/10.20884/1.dinarek.2024.20.1.20>
- Kristianto, R., AstomoD.S, Y., Aprilliasari, C. A., Kurniawan, B. B., Esa, D. W. F., Wijaya, M. R., & Sudiyoko, R. A. (2026). Rancang Bangun Mesin CNC Painting Berbasis Mach 3. *Journal of Applied Mechanical Engineering and Renewable Energy*, 6(1), 40-46.
<https://doi.org/10.52158/1gx6wt69>
- Kusmartono, B., Yuniwati, M., & Adzkiyaa, Z. (2021). Pemanfaatan Serat Pohon Pisang Kepok (Musa paradisiacal L) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Hardboard. *Jurnal Teknologi*, 14(1), 91-98.
<https://doi.org/10.34151/jurtek.v14i1.2074>
- Kusumastuti, D. R., Setiawan, D. B., Rahmi, D. R., Rochimawati, M., & Supriyo, S. (2022). Analisis tingkat kerusakan dan estimasi biaya pemeliharaan komponen arsitektural pada gedung c di kompleks gedung kantor bupati kodus. *Bangun Rekaprima*, 8(1), 9-9.
<https://doi.org/10.32497/bangunrekaprima.v8i1.3556>
- Lestari, F., Susanto, T., & Kastamto, K. (2021). Pemanenan air hujan sebagai penyediaan air bersih pada era new normal di kelurahan susunan baru. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 427-427. <https://doi.org/10.31764/jpmb.v4i2.4447>
- Levia, D., & Mhubaligh (2023). Analisis Proses Produksi CPO Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Mutu CPO. *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 2(2), 82-89.
<https://doi.org/10.55826/tmit.v2i2.72>
- LIRAWATI, L. A. M. d. (2021). Analisis faktor keterlambatan proyek konstruksi bangunan gedung. *Jurnal Teknik | Majalah Ilmiah Fakultas Teknik UNPAK*, 21(2). <https://doi.org/10.33751/teknik.v21i2.3282>
- Lisdiyanti, P. (2022). *Biodiversitas Bakteri dan Arkea untuk Kemajuan Riset dan Inovasi Bidang Kesehatan, Pangan, dan Lingkungan*. Penerbit BRIN. <https://doi.org/10.55981/brin.721>

- Listiowati, W., Iswandi, A., & Kamil, F. (2022). Perbandingan Metode Pelaksanaan Standar Konstruksi Jembatan Bailey dengan Pelaksanaan di Lapangan. *Journal of Research and Inovation in Civil Engineering as Applied Science (RIGID)*, 1(1), 6-12.
<https://doi.org/10.58466/rigid.v1i1.1179>
- Mashabai, I., Adiasa, I., & Ardiansyah, S. (2021). Analisis material handling pada pekerjaan pembuatan paving blok di suryatama beton. *JURNAL INDUSTRI & TEKNOLOGI SAMAWA*, 2(1), 32-37.
<https://doi.org/10.36761/jitsa.v2i1.1021>
- Monika, I., Umar, D., Hardian, A., Astriana, R., & Sulistyohadi, F. (2021). Pengaruh penambahan katalis TiO₂ terhadap sifat kimia permukaan komposit karbon aktif untuk penyerapan gas SO₂. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 17(3), 153-165.
<https://doi.org/10.30556/jtmb.vol17.no3.2021.1140>
- Muhtar, M., Gunasti, A., & Sanosra, A. (2022). Pkm kelompok kreatif tukang bangunan desa sukogidri dengan keterampilan membuat tulangan beton dari bambu. *Jurnal Abdi Insani*, 9(3), 1000-1011.
<https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v9i3.704>
- Mulyadi, M. (2020). *Buku Ajar Teknologi Pengelasan*. Umsida Press.
<https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6833-69-8>
- Muzaifa, M., Patria, A., & Abubakar, A. (2016). *Kopi Luwak: Produksi, Mutu dan Permasalahannya*. Syiah Kuala University Press.
<https://doi.org/10.52574/syiahkualauniversitypress.336>
- Nastiti, D. (2019). *Psikologi Proyeksi (Pengantar Memahami Kepribadian Secara Akurat)*. Umsida Press. <https://doi.org/10.21070/2019/978-623-7578-13-0>
- Panggabean, A. K., Syahfaridzah, A., & Ardiningih, N. A. (2021). Mendeteksi objek berdasarkan warna dengan segmentasi warna hsv menggunakan aplikasi matlab. *METHOMIKA Jurnal Manajemen Informatika dan Komputerisasi Akuntansi*, 4(2), 94-97.
<https://doi.org/10.46880/jmika.vol4no2.pp94-97>
- Pardede, M. (2021). *Dialektika Hukum Kontrak dan Perlindungan Konsumen Bisnis On-Line*. Balitbangkumham Press.
<https://doi.org/10.30641/kumhampress.62>
- Pratama, M. A., Rizqi, A. W., & Hidayat, H. (2022). Analisis Resiko K3 Pada Pekerjaan Fabrikasi Konstruksi Di Cv. Arfa Putra Karya Dengan Metode Jsa (Job Safety Analysis). *Jurnal Teknik Industri Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 8(2), 314-323. <https://doi.org/10.24014/jti.v8i2.19569>

- Purba, A., Sumantri, S. H., Kurniadi, A., & Putra, D. R. K. (2022). Analisis Kapasitas Masyarakat Terdampak Erupsi Gunung Semeru. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(2), 599-608. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.2.599-608>
- Purnama, S. J., & Chotib, C. (2023). Analisis kebijakan publik pemindahan ibu kota negara. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Publik*, 13(2), 153-166. <https://doi.org/10.22212/jekp.v13i2.3486>
- Purwanto, S. (2021). Penerapan Teknologi Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS) Untuk Mendukung Terwujudnya Kemandirian Energi Listrik Di Pesantren Raudhatul Ishlah, Tangerang Selatan. *TERANG*, 3(2), 200-210. <https://doi.org/10.33322/terang.v3i2.1034>
- Putra, B. I. (2020). *Buku Ajar Analisa Dan Perancangan Sistem Kerja*. Umsida Press. <https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6081-01-3>
- Putra, M. Y. (2023). *Keanekaragaman Senyawa Bahan Alam dari Invertebrata Laut Indonesia dan Potensinya sebagai Bahan Baku Obat*. Penerbit BRIN. <https://doi.org/10.55981/brin.924>
- Rabiupa, W. A., Rijal, K., & Dewi, N. P. E. L. (2023). Analisis Kerusakan Jalan Menggunakan Metode Bina Marga dan PCI pada Jalan Tgh. Lopan-Bundaran Gerung. *Empiricism Journal*, 4(1), 192-202. <https://doi.org/10.36312/ej.v4i1.1213>
- Rahmawati, I. D. (2020). *Buku Ajar Sistem Informasi Akuntansi Dan Manajemen*. Umsida Press. <https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6833-61-2>
- Rama, H. F. S., & Bhaskara, A. (2022). Analisis risiko kecelakaan kerja pada proyek pembangunan dengan metode fmea dan hazop. *Rang Teknik Journal*, 5(1), 110-115. <https://doi.org/10.31869/rtj.v5i1.2844>
- Ramadhan, I. G., Yunen, I. A. T. P., Syahrani, D., Rosdiana, S., & Al-Ariki, M. R. (2022). Pemanfaatan energi surya dalam pembuatan lampu sebagai upaya meminimalisir penggunaan listrik. *Jurnal Graha Pengabdian*, 4(2), 102-102. <https://doi.org/10.17977/um078v4i22022p102-109>
- Redi, A., & Marfungah, L. (2021). Perkembangan Kebijakan Hukum Pertambangan Mineral dan Batubara di Indonesia. *Undang Jurnal Hukum*, 4(2), 473-506. <https://doi.org/10.22437/ujh.4.2.473-506>
- Renaldo, N., Sudarno, S., Hutahuruk, M. B., Suyono, S., & Suhardjo, S. (2021). Internal control system analysis on account receivables in e-rn trading business. *The Accounting Journal of Binaniaga*, 6(2), 81-92. <https://doi.org/10.33062/ajb.v6i2.455>

- Rintanantasari, R., Fudholi, A., & Satibi, S. (2021). Evaluasi Perencanaan dan Pengendalian Obat di Puskesmas Wilayah Kabupaten Tulungagung dan Kota Kupang. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia (Universitas Gadjah Mada)*.
<https://doi.org/10.22146/farmaseutik.v1i1.54063>
- Ririh, K. R. (2021). Analisis Risiko Kecelakaan Kerja Menggunakan Metode HIRARC dan Diagram Fishbone pada Lantai Produksi PT DRA Component Persada. *Go-Integratif Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, 2(2), 135-152. <https://doi.org/10.35261/gijtsi.v2i2.5658>
- Rita, E., Carlo, N., & Nandi, N. (2022). Penyebab dan dampak keterlambatan pekerjaan jalan di sumatera barat indonesia. *JURNAL REKAYASA*, 11(1), 27-37. <https://doi.org/10.37037/jrftsp.v11i1.94>
- Roziqin, M., & Hardjito, A. (2024). Analisis Temperatur Benda Kerja Terhadap Kekerasan Cat Pada Proses Pengecatan Fabrikasi Metal Ducting. *Journal of Mechanical Engineering*, 1(3).
<https://doi.org/10.47134/jme.v1i3.3152>
- RST, R., Yulistria, R., Handayani, E. P., & Nursanty, S. (2021). Pengaruh keselamatan dan kesehatan kerja (k3) terhadap produktivitas kerja karyawan. *Swabumi*, 9(2), 147-158.
<https://doi.org/10.31294/swabumi.v9i2.11015>
- Rusda, R., Ridho, D. A. R., & Putra, M. A. (2023). Analisis Pengaruh Sudut Kemiringan Terhadap Penerimaan Iradiasi Matahari Dan Daya Keluaran Yang Dihasilkan *Panel* Surya. *PoliGrid*, 4(1).
<https://doi.org/10.46964/poligrid.v4i1.18>
- Sanaky, M. M. (2021). Analisis faktor-faktor keterlambatan pada proyek pembangunan gedung asrama man 1 tulehu maluku tengah. *JURNAL SIMETRIK*, 11(1), 432-439. <https://doi.org/10.31959/js.v11i1.615>
- Santoso, P. P. A., Nopriyandy, F., Ningsih, I. F. B., Anjiu, L. D., & Kurniawan, I. (2022). Pengaruh Bentuk Rangkaian *Panel* Surya Terhadap Kuat Arus, Tegangan dan Daya. *Jurnal Engine Energi Manufaktur dan Material*, 6(1), 26-26. <https://doi.org/10.30588/jeemm.v6i1.996>
- Saputra, R. A., Kurniawan, D., Sabiqunassabiqun, & Nazarrudin, R. (2024). Penguatan Kompetensi Siswa SMK Jurusan Otomotif di Bandar Lampung. *Nemui Nyimah*, 4(2), 59-66.
<https://doi.org/10.23960/nm.v4i2.145>
- Sari, D. Y., Rahma, A., & Rahaju, I. (2021). Penataan Ulang Infrastruktur PAUD dalam Rencana Pembukaan Kembali Sekolah di Masa Pandemi Covid-19. *Jurnal Obsesi Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(3), 1615-1627. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i3.1450>

- Senduk, N. (2021). Penerapan teknik penggambaran garis kontur menggunakan auto cad 3D. *Jurnal Teknik Sipil Terapan*, 3(2), 90-90. <https://doi.org/10.47600/jtst.v3i2.281>
- Setiawan, H., Andriyansyah, A., & Purnamasari, M. (2026). Analisis Defect Painting Pada Proses Pengecatan Tanki Mobil Dengan Menggunakan Metode Six Sigma (DMAIC). *Jurnal Teknologi dan Manajemen Industri Terapan*, 5(3), 1209-1220. <https://doi.org/10.55826/jtmit.v5i3.1973>
- Setiawati, I. E., & Andayani, F. (2021). Analisis kinerja pegawai pada dinas pemuda dan olahraga kota bandung. *NEO POLITEA*, 1(2), 35-51. <https://doi.org/10.53675/neopolitea.v1i2.106>
- Siringoringo, R. M., Ni Wayan Purnama Sari, Giyanto, Abrar, M., Wibowo, K., & Rahmadi, P. (2023). *Buku Panduan Penyelaman Ilmiah Biologi Laut dan Kesehatan Keselamatan Kerja Bawah Air*. Penerbit BRIN. <https://doi.org/10.55981/brin.654>
- Siswanto, A. B., Salim, M. A., Purwantini, & Nurwidiyanti, A. (2022). Analisis Perbandingan Pekerjaan Erection Girder Beam dengan Metode Launcher dan Crawler Crane Proyek Kawasan Industri Terpadu Batang. *Jurnal Teknik Sipil*, 15(2), 23-36. <https://doi.org/10.56444/jts.v15i2.217>
- Sitinjak, F. R., & Silalahi, F. T. R. (2023). Analisis Strategi Pemeliharaan Preventive Maintenance Excavator Menggunakan Pendekatan Analytical Hierarchy Process (AHP) dan Analisis Sensitivitas. *Journal of Integrated System*, 6(2), 226-242. <https://doi.org/10.28932/jis.v6i2.7633>
- Sofyan, H., & Maulana, M. F. (2022). Analisis bahaya dan risiko k3 dengan metode hirarc pada area dieshop di pt xyz plant 2. *Sistemik Jurnal Ilmiah Nasional Bidang Ilmu Teknik*, 10(1), 21-26. <https://doi.org/10.53580/sistemik.v10i1.66>
- Solikhah, I. (2016). *Pedoman lengkap pengembangan buku teks dan bahan ajar untuk perguruan tinggi*. Pusat Kajian Bahasa dan Budaya. <https://doi.org/10.30957/book.solikhah.1>
- Sonjaya, A. N., Hervito, K., & Atmoko, T. (2021). Aplikasi Disain Komposit Pusat Pada Proses Pengecatan Mobil Bekas. *Jurnal Teknologi*, 8(2), 143-156. <https://doi.org/10.31479/jtek.v8i2.71>
- Sugoro, I. (2025). *Teknologi Nuklir dalam Riset Mikrobiologi Bidang Pertanian, Kesehatan, Lingkungan dan Energi*. Penerbit BRIN. <https://doi.org/10.55981/brin.1962>

- Suhardjo, S., Renaldo, N., Andi, A., Sudarno, S., & Hutahuruk, M. B. (2022). Bonus Compensation and Real Earnings Management: Audit Committee Effectiveness as Moderation Variable. *The Accounting Journal of Binaniaga*, 7(1), 89-102.
<https://doi.org/10.33062/ajb.v7i1.495>
- Sulton, M., & Abduh, M. (2022). Analisis Kerusakan Jalan Raya Terhadap Kecepatan Alat Transportasi Jalan Raya Madiun-Surabaya. *Seminar Keinsinyuran Program Studi Program Profesi Insinyur*, 2(1).
<https://doi.org/10.22219/skpsppi.v3i1.4980>
- Sumirat, A., & Ilhamdaniah (2026). Evaluasi kinerja fungsional-teknologis arsitektur fasilitas produksi vaksin: Studi kasus gedung 37 bio farma. *DESA-DESIGN AND ARCHITECTURE JOURNAL*, 7(1), 15-32.
<https://doi.org/10.34010/desa.v7i1.18815>
- Susanto, D. P. (2021). Implementasi Sistem Informasi e-Document Pada Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang. *Journal of Information Systems and Informatics*, 3(2), 234-242.
<https://doi.org/10.33557/journalisi.v3i2.118>
- Sutarman, S. (2020). *Teknologi Tepat Guna Aplikasi Biofertilizer Dalam Budidaya Kedele*. Umsida Press. <https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6833-09-4>
- Tanatti, A. S. K., & Wicaksono, S. R. (2024). Pembuatan dokumen srs (software requirement system) sistem informasi manufaktur perusahaan mesin karet (studi kasus pt. Abc). *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 4(2), 1-15.
<https://doi.org/10.33479/sb.v4i2.307>
- Thereza, N., Saputra, I. P. A., & Husin, Z. (2021). Rancang Bangun Geographic Information System (GIS) Sebagai Pengembangan Sistem Monitoring Area Perkebunan Berbasis IoT. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(1), 40-40. <https://doi.org/10.33365/jtk.v15i1.908>
- Tjahjanti, P. H. (2018). *Buku Ajar Teori Dan Aplikasi Material Komposit Dan Polimer*. Umsida Press. <https://doi.org/10.21070/2019/978-602-5914-27-0>
- Triyani, G., Arkan, F., Puriza, M. Y., Yandi, W., Anzari, Y., Satria, H., & Andre, H. (2022). Rancang Bangun Alat Penyemprot Herbisida (Knapsack Sprayer) Elektrik Berbasis Panel Surya 20 Wp Paralel. *EPSILON Journal of Electrical Engineering and Information Technology*, 20(2), 150-161.
<https://doi.org/10.55893/epsilon.v20i2.97>
- Ulfah, U., & Arifudin, O. (2021). Implikasi masyarakat ekonomi ASEAN (mea) bagi pemberdayaan bimbingan dan konseling dalam mengembangkan kompetensi konselor. *Jurnal Tahsinia*, 2(1), 67-77.

- <https://doi.org/10.57171/jt.v2i1.293>
- Ulum, M., Hikmah, M., Ibaidillah, A. F., & Wibisono, K. A. (2021). Rancang Bangun Sepeda Listrik 250 Watt Dengan Mengukur Kecepatan Dan Daya Baterai. *Jurnal JEETech*, 2(1), 7-12.
<https://doi.org/10.48056/jeetech.v2i1.150>
- Unknown (2021). *Aspek teknis dan perawatan ban kendaraan untuk keselamatan berkendara*. polinemapress.
<https://doi.org/10.52931/t3b2/2021>
- Unknown (2021). *Petunjuk Praktikum Korosi*. polinemapress.
<https://doi.org/10.52931/t2b7/2021>
- Wahab, W., Ashari, D., Deniyatno, D., Firdaus, F., & Anshari, E. (2022). Presipitasi besi dari larutan hasil pelindian bijih nikel laterit. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 18(3), 167-175.
<https://doi.org/10.30556/jtmb.vol18.no3.2022.1176>
- Weimintoro, W., Hermawan, O. H., & S, T. H. (2021). Analisis Perencanaan Tebal Perkerasan Lentur Jalan Dengan Menggunakan Metode Analisa Komponen Bina Marga 1987 Dan Rencana Anggaran Biaya Konstruksinya Pada Ruas Jalan Banjaran – Balamoa. *Rekayasa Jurnal Teknik Sipil*, 6(1), 21-21. <https://doi.org/10.53712/rjrs.v6i1.1159>
- Widodo, E. (2018). *Buku Ajar Pengantar Mekanika Teknik*. Umsida Press.
<https://doi.org/10.21070/2018/978-602-5914-44-7>
- Widyanti, R., Nasrullah, N., & Sulistyantara, B. (2025). Analisis Pengembangan Ruang Terbuka Hijau dengan Prioritas Tertinggi untuk Mencegah Urban Heat Island pada Lanskap Kota Depok, Jawa Barat. *Jurnal Lanskap Indonesia*, 17(1), 43-49.
<https://doi.org/10.29244/jli.v17i1.55897>
- Wisaksono, A. (2019). *Buku Ajar Pengantar Mikroprosesor*. Umsida Press.
<https://doi.org/10.21070/2019/978-602-5914-99-7>
- Wulandari, F. T., Habibi, & Amin, R. (2023). Sifat Fisika dan Mekanika Papan Laminasi Bambu Petung (*Dendrocalamus Asper*) dengan Susunan Bilah Ke Arah Lebar. *HUTAN TROPIKA*, 18(1), 109-116.
<https://doi.org/10.36873/jht.v18i1.9027>
- Yetri, Y. (2021). Analisa Kekerasan dan Ketebalan Permukaan Lapisan Hasil Elektroplating Kuningan Pada Baja. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 7(1).
<https://doi.org/10.32487/jst.v7i1.1114>

TEKNOLOGI PENGECATAN OTOMOTIF

Mengapa lapisan cat pada mobil baru tampak begitu sempurna, namun hasil perbaikan di bengkel seringkali belang dan mudah pudar? Apa rahasia di balik kilau mendalam dan daya tahan cat yang mampu bertahan bertahun-tahun melawan cuaca ekstrem dan polusi jalanan? Jawaban atas pertanyaan-pertanyaan ini jauh lebih kompleks daripada sekadar keterampilan menyemprot, melainkan terletak pada penguasaan teknologi pengecatan yang integral dari hulu ke hilir. Buku ini membongkar sains dan seni di balik setiap lapisan cat otomotif, mengubah Anda dari seorang praktisi menjadi seorang teknologi yang analitis.

Dengan pendekatan unik "Konsep → Contoh → Implikasi", buku ini tidak hanya menyajikan prosedur kerja, tetapi mengajak Anda memahami 'mengapa' di balik setiap 'bagaimana'. Anda akan menyelami kimia polimer dalam cat, fisika proses atomisasi, hingga metalurgi dalam preparasi permukaan. Setiap teori diperkuat dengan studi kasus nyata dari konteks Indonesia: mulai dari tantangan mengatasi karat pada sasis kendaraan di wilayah pesisir, teknik *color matching* untuk warna metalik populer di pasar domestik, hingga analisis cacat pengecatan seperti *orange peel* yang kerap terjadi di bengkel dengan kelembaban udara tinggi.

Ditulis oleh tim akademisi dan praktisi berpengalaman, buku ajar ini adalah panduan esensial bagi mahasiswa S1 Teknik Mesin Otomotif, instruktur pelatihan, serta para profesional di industri *body repair* yang ingin meningkatkan keahliannya. Kuasai isinya, dan Anda tidak akan lagi hanya mengecat, melainkan merekayasa sebuah lapisan pelindung dan estetis dengan presisi dan pemahaman saintifik.

 www.penerbitwidina.com
 @penerbitwidina
 penerbit widina
 penerbitwidina@gmail.com
 widina store
 widina bookstore

Layanan Pembaca & Penerbitan Buku
 0815-7000-699



SCANME

Teknik & Industri

ISBN 978-634-317-252-9



9

786343

172529