

Editor:
Fitria, S.ST., S.Kom., M.Kom.



PNEUMATIK *dan* **HIDROLIK**

**DALAM SISTEM OTOMOTIF DAN TEKNIK MESIN:
TEORI, APLIKASI, DAN PRAKTIK**

Penulis:
Ir. H. Raihan, M.T.
Ir. Anhar Khalid, S.T., M.T.

PNEUMATIK *dan* **HIDROLIK**

**DALAM SISTEM OTOMOTIF DAN TEKNIK MESIN:
TEORI, APLIKASI, DAN PRAKTIK**

Penulis:

Ir. H. Raihan, M.T.

Ir. Anhar Khalid, S.T., M.T.

**PNEUMATIK DAN HIDROLIK DALAM SISTEM OTOMOTIF
DAN TEKNIK MESIN: TEORI, APLIKASI, DAN PRAKTIK**

Penulis:

Ir. H. Raihan, M.T.

Ir. Anhar Khalid, S.T., M.T.

Desain Cover:

Andi Juliandi

Sumber Ilustrasi:

www.freepik.com

Tata Letak:

Handarini Rohana

Editor:

Fitria, S.ST., S.Kom., M.Kom.

ISBN:

978-634-246-274-4

Cetakan Pertama:

September, 2025

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

Telepon (022) 87355370

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya buku ini yang berjudul “Pneumatik dan Hidrolik dalam Sistem Otomotif dan Teknik Mesin: Teori, Aplikasi, dan Praktik” dapat terselesaikan.

Buku ini disusun sebagai referensi komprehensif yang membahas konsep dasar, teori ilmiah, serta aplikasi praktis sistem pneumatik dan hidrolik, khususnya pada bidang otomotif dan teknik mesin. Dengan penyusunan materi yang sistematis, pembaca diharapkan dapat memahami prinsip kerja, komponen utama, serta penerapan teknologi ini dalam berbagai sistem mekanis dan kendaraan modern.

Selain aspek teoritis, buku ini juga dilengkapi dengan penjelasan aplikatif dan contoh praktik yang relevan, sehingga dapat menjadi sumber pengetahuan bagi mahasiswa, praktisi industri, maupun para pengajar yang membutuhkan literatur pendukung dalam proses pembelajaran maupun pengembangan keahlian di bidang teknik mesin.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari para pembaca sangat diharapkan guna penyempurnaan pada edisi-edisi berikutnya.

Akhir kata, semoga buku ini dapat memberikan manfaat yang luas, memperkaya wawasan, serta menjadi salah satu kontribusi nyata dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang otomotif dan teknik mesin.

September 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	xii
BAB 1 DASAR-DASAR SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK	1
A. Pengertian Pneumatik dan Hidrolik	1
B. Prinsip Kerja Pneumatik	3
C. Prinsip Kerja Hidrolik	5
D. Perbedaan antara Pneumatik dan Hidrolik	7
E. Komponen-Komponen Utama dalam Sistem Pneumatik dan Hidrolik ...	9
F. Aplikasi Pneumatik dan Hidrolik dalam Dunia Otomotif	12
G. Perkembangan Terkini dalam Teknologi Pneumatik dan Hidrolik	14
BAB 2 APLIKASI DAN IMPLEMENTASI SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK DALAM INDUSTRI OTOMOTIF	17
A. Peran Pneumatik dalam Sistem Otomotif	17
B. Hidrolik dalam Penggerak dan Sistem Rem Otomotif	20
C. Aplikasi Pneumatik pada Suspensi dan Pintu Otomatis	22
D. Sistem Hidrolik pada Transmisi dan Penggerak Otomotif	24

E. Sistem Pneumatik untuk Sistem Pendinginan dan Pengatur Tekanan ...	25
F. Pemeliharaan dan Keandalan Sistem Pneumatik dan Hidrolik	27
G. Tren Terkini dalam Aplikasi Pneumatik dan Hidrolik dalam Otomotif ..	29

BAB 3 DESAIN, PERANCANGAN, DAN ANALISIS SISTEM PNEUMATIK

DAN HIDROLIK DALAM OTOMOTIF	33
A. Prinsip Dasar Desain Sistem Pneumatik dan Hidrolik	33
B. Faktor yang Mempengaruhi Desain Sistem Pneumatik	35
C. Faktor yang Mempengaruhi Desain Sistem Hidrolik	37
D. Simulasi dan Analisis Kinerja Sistem Pneumatik	41
E. Simulasi dan Analisis Kinerja Sistem Hidrolik	43
F. Pertimbangan Ekonomis dalam Desain Sistem Pneumatik dan Hidrolik	45
G. Inovasi dalam Desain dan Teknologi Sistem Pneumatik dan Hidrolik ..	46

BAB 4 PEMELIHARAAN, PENGUJIAN, DAN DIAGNOSTIK SISTEM

PNEUMATIK DAN HIDROLIK DALAM OTOMOTIF	51
A. Pentingnya Pemeliharaan Sistem Pneumatik dan Hidrolik	51
B. Pemeliharaan Sistem Pneumatik	53
C. Pemeliharaan Sistem Hidrolik	56
D. Pengujian Sistem Pneumatik	56

E. Pengujian Sistem Hidrolik.....	57
F. Diagnostik Masalah dalam Sistem Pneumatik.....	58
G. Diagnostik Masalah dalam Sistem Hidrolik.....	59

BAB 5 KEBERLANJUTAN, EFISIENSI ENERGI, DAN

INOVASI TEKNOLOGI DALAM SISTEM PNEUMATIK

DAN HIDROLIK OTOMOTIF 61

A. Tantangan Keberlanjutan dalam Sistem Pneumatik dan Hidrolik	61
B. Efisiensi Energi dalam Sistem Pneumatik dan Hidrolik.....	64
C. Teknologi Fluida Ramah Lingkungan dalam Sistem Hidrolik.....	67
D. Inovasi dalam Desain dan Teknologi Sistem Pneumatik	69
E. Inovasi dalam Desain dan Teknologi Sistem Hidrolik	73
F. Sistem Pneumatik dan Hidrolik pada Kendaraan Listrik dan Hibrida...	76
G. Tren Masa Depan dalam Teknologi Pneumatik dan Hidrolik.....	79

BAB 6 TANTANGAN, SOLUSI, DAN MASA DEPAN SISTEM PNEUMATIK

DAN HIDROLIK DALAM INDUSTRI OTOMOTIF 85

A. Tantangan dalam Penggunaan Sistem Pneumatik dan Hidrolik di Otomotif.....	85
B. Solusi untuk Tantangan Kebocoran dan Efisiensi Energi.....	87

C. Peran Teknologi Sensor dan <i>Monitoring</i> dalam Sistem Pneumatik dan Hidrolik	88
D. Solusi untuk Pengaruh Suhu Ekstrem	89
E. Inovasi Teknologi untuk Meningkatkan Keandalan dan Daya Tahan	90
F. Tren Masa Depan dalam Sistem Pneumatik dan Hidrolik Otomotif	91
G. Implikasi Kebijakan dan Regulasi terhadap Sistem Pneumatik dan Hidrolik	92

BAB 7 PENERAPAN DAN INTEGRASI SISTEM PNEUMATIK DAN

HIDROLIK DALAM DESAIN KENDARAAN MODERN	93
A. Penerapan Sistem Pneumatik dalam Kendaraan Modern	93
B. Penerapan Sistem Hidrolik dalam Kendaraan Modern	95
C. Integrasi Sistem Pneumatik dan Hidrolik dalam Kendaraan Otomotif ..	96
D. Desain Sistem Kombinasi Pneumatik dan Hidrolik untuk Kendaraan Listrik	97
E. Peran Sistem Pneumatik dan Hidrolik dalam Kendaraan Otonom	98
F. Pengaruh Teknologi Kendaraan Listrik dan Hibrida terhadap Sistem Pneumatik dan Hidrolik	99
G. Tantangan dan Masa Depan Sistem Pneumatik dan Hidrolik dalam Desain Kendaraan	100

BAB 8 STUDI KASUS PENERAPAN SISTEM PNEUMATIK DAN

HIDROLIK DALAM INDUSTRI OTOMOTIF 101

A. Penerapan Sistem Pneumatik pada Sistem Rem Kendaraan Komersial 101

B. Studi Kasus Penggunaan Sistem Hidrolik dalam

Sistem Kemudi Kendaraan 104

C. Sistem Pneumatik pada Kendaraan Komersial: Pintu Otomatis dan

Suspensi Udara 105

D. Studi Kasus Penggunaan Sistem Hidrolik pada Sistem Rem

Kendaraan Penumpang 106

E. Penerapan Sistem Pneumatik dan Hidrolik pada Kendaraan Listrik

dan Hibrida 107

F. Inovasi dalam Penggunaan Sistem Pneumatik dan Hidrolik untuk

Kendaraan Otonom 108

G. Dampak Teknologi Sistem Pneumatik dan Hidrolik pada Keamanan

dan Kenyamanan Kendaraan 109

BAB 9 MASA DEPAN SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK DALAM

OTOMOTIF DAN TEKNOLOGI YANG BERKEMBANG 111

A. Arah Perkembangan Teknologi Pneumatik dan Hidrolik 111

B. Peran Kendaraan Listrik dan Hibrida dalam Evolusi Sistem Pneumatik dan Hidrolik	113
C. Teknologi Fluida Ramah Lingkungan untuk Sistem Hidrolik	114
D. Sistem Hidrolik dan Pneumatik dalam Kendaraan Otonom	116
E. Inovasi dalam Penggunaan Material untuk Komponen Pneumatik dan Hidrolik	117
F. Penggunaan Teknologi <i>Internet of Things</i> (IoT) dan <i>Big Data</i> dalam Sistem Pneumatik dan Hidrolik	118
G. Sistem Pneumatik dan Hidrolik dalam Aplikasi Kendaraan Listrik dan Hibrida Masa Depan	119
H. Peran Regenerasi Energi dalam Sistem Hidrolik dan Pneumatik	120

BAB 10 KESIMPULAN DAN PROSPEK MASA DEPAN SISTEM

PNEUMATIK DAN HIDROLIK DALAM INDUSTRI OTOMOTIF	123
A. Kesimpulan	123
B. Prospek Masa Depan Sistem Pneumatik dan Hidrolik dalam Otomotif	126
C. Keberlanjutan dan Dampak Lingkungan	129
D. Rangkuman Arah Masa Depan Teknologi Pneumatik dan Hidrolik	132
E. Tantangan yang Harus Dihadapi	133

DAFTAR PUSTAKA	135
PROFIL PENULIS.....	144

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pneumatik	4
Gambar 1.2 Hidrolik	6
Gambar 2.1 Pneumatik dalam Otomotif	19
Gambar 5.1 Sistem Kendaraan Listrik	77
Gambar 8.1 Airbrake	102



DASAR-DASAR SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK

A. PENGERTIAN PNEUMATIK DAN HIDROLIK

Sistem pneumatik dan hidrolik merupakan dua teknologi yang sangat penting dalam dunia industri dan otomotif. Pneumatik menggunakan udara terkompresi sebagai media untuk menghasilkan tenaga, sementara hidrolik menggunakan cairan, biasanya minyak, untuk tujuan yang sama. Meskipun keduanya berfungsi untuk mentransfer energi mekanik, keduanya memiliki karakteristik yang sangat berbeda dalam hal daya, kontrol, dan aplikasi. Sistem pneumatik lebih sering digunakan dalam aplikasi yang memerlukan kecepatan tinggi dan kontrol yang lebih halus, sementara sistem hidrolik digunakan ketika



APLIKASI DAN IMPLEMENTASI SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK DALAM INDUSTRI OTOMOTIF

A. PERAN PNEUMATIK DALAM SISTEM OTOMOTIF

Sistem pneumatik memainkan peran penting dalam berbagai aplikasi di industri otomotif, terutama dalam kendaraan komersial dan berat. Salah satu aplikasi utama pneumatik adalah dalam sistem pengereman udara pada kendaraan besar, seperti truk dan bus. Sistem ini menggunakan tekanan udara untuk mengaktifkan rem dan menjaga kinerja sistem rem yang lebih efisien dalam berbagai kondisi. Keuntungan utama dari sistem pneumatik adalah kemampuannya untuk menghasilkan tenaga secara cepat dan memberikan



DESAIN, PERANCANGAN, DAN ANALISIS SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK DALAM OTOMOTIF

A. PRINSIP DASAR DESAIN SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK

Desain sistem pneumatik dan hidrolik dalam dunia otomotif mengharuskan pemahaman mendalam mengenai prinsip fisika yang mengatur aliran udara dan cairan di dalam sistem tersebut. Untuk sistem pneumatik, prinsip utama desain adalah mengatur aliran udara kompresi agar dapat menghasilkan tenaga yang efisien dan terkendali. Desain komponen seperti kompresor, katup, dan silinder sangat menentukan kinerja sistem. Sementara itu, dalam sistem hidrolik, desain



PEMELIHARAAN, PENGUJIAN, DAN DIAGNOSTIK SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK DALAM OTOMOTIF

A. PENTINGNYA PEMELIHARAAN SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK

Pemeliharaan sistem pneumatik dan hidrolik dalam kendaraan otomotif sangat penting untuk memastikan kinerja yang optimal dan umur panjang dari sistem tersebut. Tanpa pemeliharaan yang tepat, komponen-komponen seperti kompresor, pompa, silinder, katup, dan saluran dapat mengalami kerusakan, kebocoran, atau penurunan efisiensi yang dapat berdampak pada kinerja



KEBERLANJUTAN, EFISIENSI ENERGI, DAN INOVASI TEKNOLOGI DALAM SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK OTOMOTIF

A. TANTANGAN KEBERLANJUTAN DALAM SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK

Sistem pneumatik dan hidrolik, meskipun sangat berguna dalam dunia otomotif, menghadapi tantangan keberlanjutan yang signifikan. Salah satu tantangan utama adalah dampak lingkungan dari kebocoran fluida hidrolik yang dapat mencemari tanah dan air. Selain itu, penggunaan energi dalam sistem pneumatik dan hidrolik tradisional dapat menyebabkan pemborosan



TANTANGAN, SOLUSI, DAN MASA DEPAN SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK DALAM INDUSTRI OTOMOTIF

A. TANTANGAN DALAM PENGGUNAAN SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK DI OTOMOTIF

Meskipun sistem pneumatik dan hidrolik menawarkan banyak manfaat dalam aplikasi otomotif, mereka juga menghadapi sejumlah tantangan yang perlu diatasi untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi. Salah satu tantangan terbesar adalah masalah kebocoran, terutama pada sistem hidrolik, yang dapat menyebabkan kebocoran cairan hidrolik yang merusak lingkungan dan



PENERAPAN DAN INTEGRASI SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK DALAM DESAIN KENDARAAN MODERN

A. PENERAPAN SISTEM PNEUMATIK DALAM KENDARAAN MODERN

Sistem pneumatik telah banyak diterapkan dalam desain kendaraan modern, terutama dalam kendaraan komersial dan kendaraan mewah. Salah satu penerapan utama sistem pneumatik adalah pada sistem suspensi udara, yang memungkinkan kendaraan untuk menyesuaikan ketinggiannya berdasarkan beban atau kondisi jalan. Sistem ini meningkatkan kenyamanan penumpang dan memberikan performa yang lebih baik pada berbagai jenis permukaan jalan. Selain itu, sistem pneumatik juga digunakan dalam kontrol pintu otomatis pada



STUDI KASUS PENERAPAN SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK DALAM INDUSTRI OTOMOTIF

A. PENERAPAN SISTEM PNEUMATIK PADA SISTEM REM KENDARAAN KOMERSIAL

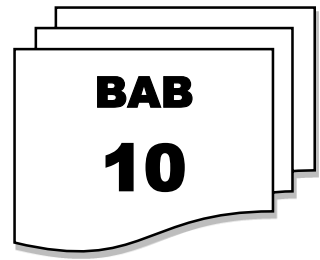
Sistem pneumatik memiliki penerapan yang sangat penting dalam kendaraan komersial, terutama dalam sistem pengereman udara. Truk, bus, dan kendaraan berat lainnya sangat bergantung pada sistem pneumatik untuk memastikan pengereman yang aman dan efisien. Salah satu studi kasus penerapan sistem pneumatik yang sukses dapat dilihat pada armada truk yang



MASA DEPAN SISTEM PNEUMATIK DAN HIDROLIK DALAM OTOMOTIF DAN TEKNOLOGI YANG BERKEMBANG

A. ARAH PERKEMBANGAN TEKNOLOGI PNEUMATIK DAN HIDROLIK

Teknologi pneumatik dan hidrolik dalam industri otomotif terus mengalami perkembangan yang signifikan seiring dengan kemajuan pesat dalam bidang material, kontrol elektronik, dan penerapan kecerdasan buatan (AI). Perkembangan ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kinerja sistem, tetapi juga untuk menjawab tantangan global terkait keberlanjutan dan dampak lingkungan dari kendaraan bermotor. Di masa depan,



KESIMPULAN DAN PROSPEK

MASA DEPAN SISTEM PNEUMATIK DAN

HIDROLIK DALAM INDUSTRI OTOMOTIF

A. KESIMPULAN

Sistem pneumatik dan hidrolik memainkan peran yang sangat penting dalam desain dan operasi kendaraan modern, khususnya dalam bidang otomotif, di mana mereka mendukung berbagai sistem yang esensial untuk performa, kenyamanan, dan keselamatan kendaraan. Pneumatik, yang menggunakan udara terkompresi untuk menghasilkan tenaga, menawarkan solusi efisien dalam aplikasi yang membutuhkan kecepatan tinggi dan kontrol presisi, seperti

DAFTAR PUSTAKA

- Aksu, B., & Düzcükoğlu, H. (2020). Design of ALB tester for heavy vehicle brake systems. *International Journal of Automotive Science and Technology*, 4(2), 111–115.
- Atindana, V. A., Xu, X., Nyedeb, A. N., Quaisie, J. K., Nkrumah, J. K., Assam, S. P. (2023). The evolution of vehicle pneumatic vibration isolation: A systematic review. *Shock and Vibration*, 2023, 1–23.
- Bao, H., Wang, Z., Liu, Z., & Li, G. (2021). Study on pressure change rate of the automatic pressure regulating valve in the electronic-controlled pneumatic braking system of commercial vehicles. *Processes*, 9(6), 938.
- Bao, H., Wang, Z., Wei, X., & Li, G. (2021). Study on the structural configurations and pressure regulation characteristics of the automatic pressure regulating valve in the electronically controlled pneumatic brake system of commercial vehicles. *Applied Sciences*, 11(22), 10603.
- Barakat, N., Hajeir, L., Alattal, S., Hussein, Z., Awad, M. (2024). Air leaks fault detection in maintenance using machine learning. *Journal of Quality Maintenance Engineering*, 30(2), 391–408.

- Barker, R., & Moulton, J. (2018). *Fundamentals of fluid power control*. Cambridge University Press.
- Bartell, L. (2019). *Hydraulic systems in automotive applications*. Springer.
- Blagojević, V., Šešlija, D., Dudić, S., & Randjelović, S. (2020). Energy efficiency of pneumatic cylinder control with different levels of compressed air pressure and clamping cartridge. *Energies*, 13(14), 3711.
- Bressanelli, G., Adrodegari, F., Pigosso, D. C., & Parida, V. (2022). Towards the smart circular economy paradigm: A definition, conceptualization, and research agenda. *Sustainability*, 14(9), 4960.
- Chambers, J. M., & Wereley, N. M. (2021). Influence of hydraulic versus pneumatic working fluids on quasi-static force response of fluidic artificial muscles. *Journal of Intelligent Material Systems and Structures*, 32(3), 385–396.
- Chiriță, A. P., Bors, A. M., Rădoi, R., Dumitrescu, I. C., & Popescu, A. M. C. (2023). Leveraging additive manufacturing and reverse engineering for circular economy-driven remanufacturing of hydraulic drive system components. *Applied Sciences*, 13(22), 12200.

- Cococi, V. N., Călinoiu, C., & Safta, C. A. (2021). Pneumatic actuator controlled by proportional valve: Experimental results. *E3S Web of Conferences*, 286, 4010.
- Cococi, V. N., Safta, C. A., & Călinoiu, C. (2021). Parameter tuning process for a closed-loop pneumatic actuator. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 664(1), 12030.
- Dai, L., Liu, Y., Wang, L., & Wang, J. (2025). Study on the stiffness and damping characteristics of a single-chamber hydro-pneumatic suspension without hydro-pneumatic separation. *Journal of Physics: Conference Series*, 2951(1), 12049.
- Deuster, S., & Schmitz, K. (2021). Bio-based hydraulic fluids and the influence of hydraulic oil viscosity on the efficiency of mobile machinery. *Sustainability*, 13(14), 7570.
- Devika, K. B., Sridhar, N., Patil, H., & Subramanian, S. C. (2020). Delay compensated pneumatic brake controller for heavy road vehicle active safety systems. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science*, 235(13), 2333–2346.

- Dindorf, R., Takosoglu, J., & Woś, P. (2023). Review of hydro-pneumatic accumulator models for the study of the energy efficiency of hydraulic systems. *Energies*, 16(18), 6472.
- Drotman, D., Jadhav, S., Sharp, D., Chan, C., & Tolley, M. T. (2021). Electronics-free pneumatic circuits for controlling soft-legged robots. *Science Robotics*, 6(51).
- Dudić, S., Reljić, V., Šešlija, D., Dakić, N., & Blagojević, V. (2021). Improving energy efficiency of flexible pneumatic systems. *Energies*, 14(7), 1819.
- Dwianda, Y. (2021). Failure mode and effect analysis (FMEA) of pneumatic system of CNC milling machine. *Journal of Ocean Mechanical Aerospace-Science and Engineering*, 65(1), 14–18.
- Fawzi, A. N., & Salloom, M. Y. (2023). Developing multiple-actuator pneumatic circuits using the Karnaugh maps designing PLC controlled. *Journal of European Design Systems Automation*, 56(2), 245–252.
- Gao, H., & Chen, X. (2021). Research on nonlinear characteristics of hydro-pneumatic suspension with hydraulic preload. *E3S Web of Conferences*, 248, 1053.

- Hamza, A., & Yahia, N. B. (2020). Heavy trucks with intelligent control of active suspension based on artificial neural networks. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part I: Journal of Systems and Control Engineering*, 235(6), 952–969.
- Henderson, L., & Cebon, D. (2020). Design of a pressure modulator using fast-acting bistable valves. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part C: Journal of Mechanical Engineering Science*, 235(7), 1133–1147.
- Hossain, M., Kamath, S., Mouna, S. T., Park, J. M., Oh, H. J., Kim, Y. S., *et al.* (2025). Evaluation of health *monitoring* parameters for automotive pneumatic elastomeric system using soft pressure sensors for enhanced vehicle performance. *Smart Materials and Structures*, 34(3), 35033.
- Hu, C., Pan, G., Kong, L., & Yu, J. (2023). Research of brake by wire system. *Journal of Physics: Conference Series*, 2479(1), 12051.
- Huang, R., Yin, A., Shen, Y., Du, F., & Yang, X. (2024). Optimizing hydro-pneumatic inerter suspension for improved ride comfort and handling stability in engineering vehicles using simulated annealing algorithm. *World Electric Vehicle Journal*, 15(2), 36.

- Huang, Y., Zhang, F., & Li, M. (2021). Advanced pneumatic and hydraulic systems for automotive engineering. Elsevier.
- Jacobsen, L. (2019). Hydraulics in automotive applications: A comprehensive guide. Wiley.
- Mahato, A. C., & Ghoshal, S. K. (2020). Energy-saving strategies on power hydraulic system: An overview. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part I: Journal of Systems and Control Engineering, 235(2), 147–169.
- Markowski, J., Gryboś, D., Leszczyński, J., & Suwa, Y. (2023). Exhaust air recovery system from the utilisation stage of pneumatic system in double transmission double expansion approach. Energies, 16(23), 7840.
- Mills, D. (2020). Pneumatic control systems. McGraw-Hill Education.
- Nasution, R. A. M., & Anastasya, Y. A. (2022). Hubungan optimisme dengan orientasi masa depan pada mahasiswa tingkat akhir Universitas Malikussaleh. Jurnal Ilmu Psikologi, 4(2), 53–62.
- Picella, S., Riet, C. M. v., & Overvelde, J. T. B. (2024). Pneumatic coding blocks enable programmability of electronics-free fluidic soft robots. Science Advances, 10(51).

- Pustavrh, J., Hočevár, M., Podržaj, P., Trajkovski, A., & Majdič, F. (2023). Comparison of hydraulic, pneumatic, and electric linear actuation systems. *Scientific Reports*, 13(1), 1–13.
- Safta, C. A., Cococi, V. N., Călinoiu, C., & Marin, A. (2023). Performance of water valves required by water supply network digitalization process. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1136(1), 12051.
- Santi, G. (2017). *Fluid power in engineering: The basics of pneumatics and hydraulics*. Wiley-Blackwell.
- Šešlija, M., Reljić, V., Šešlija, D., Dudić, S., Dakić, N., & Jovanović, Z. (2021). Reuse of exhausted air from multi-actuator pneumatic control systems. *Actuators*, 10(6), 125.
- Shen, K., & Zhao, D. (2023). An EMD-LSTM deep learning method for aircraft hydraulic system fault diagnosis under different environmental noises. *Aerospace*, 10(1), 55.
- Smith, A., & Martin, B. (2020). *Sustainable fluid power systems in automotive engineering*. Routledge.

- Sulaiman, S. F., Rahmat, M. F., Faudzi, A. A. M., Osman, K., Samsudin, S. I., Abidin, A. F. Z., *et al.* (2021). Pneumatic positioning control system using constrained model predictive controller: Experimental repeatability test. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 11(5), 3913.
- Sun, Z., Shi, Y., Wang, N., Zhang, J., Wang, Y., & Xu, S. (2021). Mechanism and optimization of a novel automobile pneumatic suspension based on dynamic analysis. *Electronics*, 10(18), 2232.
- Urbanský, M., Kaššay, P., Krajňák, J., & Grega, R. (2021). Pneumatyczne elastyczne sprzęgło tłokowe mające zastosowanie w przemyśle samochodowym. 273–278.
- Walker, J. S., Zidek, T., Harbel, C., Yoon, S., Strickland, F. S., Kumar, S., *et al.* (2020). Soft robotics: A review of recent developments of pneumatic soft actuators. *Actuators*, 9(1), 3.
- Wang, Z., Yang, B., Ma, Q., Wang, H., Cariveau, R., Ting, D. S., *et al.* (2023). Facilitating energy *monitoring* and fault diagnosis of pneumatic cylinders with exergy and machine learning. *International Journal of Fluid Power*, 2023.

- Wang, Z., Zhu, H., & Xiong, W. (2023). Low-cost fault diagnosis of pneumatic systems with exergy and machine learning. *JFPS International Journal of Fluid Power Systems*, 16(2), 24–32.
- Yu, Q., Li, F., & Tan, X. (2023). Influence analysis and performance optimization of a pneumatic actuator exhaust utilization system. *Strojniški Vestnik – Journal of Mechanical Engineering*, 69(3–4), 119–134.
- Yu, Q., Zhai, J., Wang, Q., Zhang, X., & Tan, X. (2021). Experimental study of a new pneumatic actuating system using exhaust recycling. *Sustainability*, 13(4), 1645.
- Zhao, Y., & Yang, Y. (2021). Pressure control for pneumatic electric braking system of commercial vehicle based on model predictive control. *IET Intelligent Transport Systems*, 15(12), 1522–1532.
- Zhao, Z., Wang, Z., Wang, H., Hong-wei, Z., & Xiong, W. (2023). Conventional and advanced exergy analyses of industrial pneumatic systems. *Energies*, 16(16), 5982.

PROFIL PENULIS

Ir. H. Raihan, M.T.



Penulis adalah seorang dosen pada Program Studi Teknologi Rekayasa Otomotif, Jurusan Teknik Mesin di Politeknik Negeri Banjarmasin. Beliau aktif mengajar dan membimbing mahasiswa dalam berbagai kegiatan akademik maupun praktikum. Bidang kepakaran yang ditekuni adalah sistem Pneumatik dan Hidrolik, yang menjadi salah satu mata kuliah utama di program studi tersebut.

Dalam kegiatan perkuliahan, beliau berkomitmen memberikan pemahaman mendalam mengenai prinsip kerja, perancangan, serta penerapan teknologi pneumatik dan hidrolik pada industri otomotif maupun bidang teknik lainnya. Selain itu, beliau juga berperan aktif dalam membimbing mahasiswa agar mampu mengembangkan kompetensi praktis, keterampilan analitis, serta pemecahan masalah teknik secara kreatif dan aplikatif.

Dengan pengalaman dan dedikasi di bidang pendidikan, Ir. H. Raihan, MT terus berkontribusi dalam mencetak lulusan yang terampil, berkarakter, dan siap menghadapi tantangan perkembangan teknologi di dunia industri modern.

Ir. Anhar Khalid, S.T., M.T.



Penulis lahir di Banjarmasin pada tahun 1976. Saat ini, penulis adalah dosen tetap di Politeknik Negeri Banjarmasin pada Program Studi Teknik Mesin, di mana penulis mengajar dan membimbing mahasiswa di bidang Teknik Mesin, khususnya

yang berkaitan dengan Konversi Energi, Rekayasa Mekanik dan juga Material.

Penulis menyelesaikan pendidikan S2 di Universitas Pancasila Jakarta, pada jurusan Teknik Mesin, dengan fokus pada Konversi Energi dan Material, yang menjadi salah satu bidang keahlian dalam dunia Teknik Mesin saat ini.

Penulis telah aktif dalam dunia Akademik dan Penelitian, menghasilkan beberapa artikel jurnal Internasional yang berfokus pada inovasi dan perkembangan dalam bidang Teknik Mesin. Selain itu, penulis juga terlibat dalam berbagai proyek Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan penerapan Teknologi dalam Industri. Penulis dapat dihubungi melalui e-mail:

anhar.khalid@poliban.ac.id

Buku ini, “Pneumatik dan Hidrolik dalam Sistem Otomotif dan Teknik Mesin: Teori, Aplikasi, dan Praktik,” menyajikan pengetahuan mendalam mengenai teknologi pneumatik dan hidrolik yang memainkan peran penting dalam desain dan operasional sistem otomotif modern. Dimulai dengan pemahaman dasar tentang prinsip kerja dan komponen utama kedua sistem, buku ini mengulas berbagai aplikasi praktisnya dalam industri otomotif, mulai dari sistem rem dan transmisi hingga suspensi dan kendaraan otonom. Pembaca akan diajak untuk memahami proses desain, perancangan, serta simulasi kinerja sistem, disertai dengan langkah-langkah pemeliharaan dan pengujian untuk memastikan efisiensi dan keandalan. Buku ini juga mengeksplorasi isu keberlanjutan, inovasi teknologi, serta tantangan yang dihadapi dalam implementasi sistem pneumatik dan hidrolik, termasuk solusi terhadap masalah efisiensi energi dan kebocoran. Dalam perspektif yang lebih luas, buku ini membahas prospek masa depan, khususnya dalam konteks kendaraan listrik, hibrida, dan teknologi kendaraan otonom yang semakin berkembang. Dengan berbagai studi kasus penerapan dunia nyata, buku ini menjadi referensi yang komprehensif bagi mahasiswa, praktisi, dan peneliti di bidang teknik mesin dan otomotif.



SCANME

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

0815-7000-699

Teknik

ISBN 978-634-246-274-4



9

786342

462744