

BUKU AJAR
HIDRAULIKA
Serta Denius Daeli, S.T.,M.T



UU No 19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta

Fungsi dan Sifat hak Cipta Pasal 2

1. Hak Cipta merupakan hak eksklusif bagi pencipta atau pemegang Hak Cipta untuk mengumumkan atau memperbanyak ciptaannya, yang timbul secara otomatis setelah suatu ciptaan dilahirkan tanpa mengurangi pembatasan menurut peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Hak Terkait Pasal 49

1. Pelaku memiliki hak eksklusif untuk memberikan izin atau melarang pihak lain yang tanpa persetujuannya membuat, memperbanyak, atau menyiarkan rekaman suara dan/atau gambar pertunjukannya.

Sanksi Pelanggaran Pasal 72

1. Barangsiapa dengan sengaja dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal 2 ayat (1) atau pasal 49 ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling singkat 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp 1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).
2. Barangsiapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran Hak Cipta sebagaimana dimaksud dalam ayat (1), dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

BUKU AJAR
HIDRAULIKA

Serta Denius Daeli, S.T.,M.T



BUKU AJAR HIDRAULIKA

Penulis : Serta Denius Daeli, S.T.,M.T
Editor : Ir. Dermawan Zebua, S.T.,M.T.,IPP
Desain Cover : Jun Fajar Krisman Giawa
Tata Letak Isi : Kevin Berkat Mendrofa

ISBN : (Prosess)

Cetakan Pertama : Juli 2025

Diterbitkan Oleh : SINAR HOWUHOWU

All Right Reserved

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini
tanpa izin tertulis dari Penerbit.



PENERBIT SINAR HOWUHOWU

Jln. Dusun I No. 72 Kabupaten Nias, Sumatera Utara, 22872

Telp/WA: +62 822-9066-3210

Website: www.sinarhowuhowu.com

E-mail: sinarhowuhowu@gmail.com

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT karena dengan rahmat dan karunia-Nya Buku Ajar Hidraulika ini dapat disusun dan diselesaikan. Buku ajar ini disusun sebagai salah satu sumber belajar yang diharapkan dapat membantu mahasiswa, dosen, serta praktisi teknik sipil dalam memahami konsep, teori, dan aplikasi dasar hidraulika secara komprehensif dan sistematis.

Hidraulika merupakan cabang ilmu teknik sipil yang mempelajari perilaku fluida, khususnya air, dalam berbagai kondisi dan aplikasi, mulai dari aliran terbuka hingga aliran bertekanan. Pemahaman yang baik tentang hidraulika sangat penting dalam perencanaan, desain, dan pengelolaan berbagai infrastruktur air seperti saluran irigasi, bendungan, sistem drainase, dan jaringan perpipaan.

Buku ajar ini mengintegrasikan teori dasar dengan aplikasi praktis yang didukung oleh contoh-contoh kasus dan penggunaan perangkat lunak simulasi hidraulika terkini. Penyajian materi disusun secara bertahap, dimulai dari pengenalan konsep dasar, karakteristik aliran, hingga analisis dan perancangan struktur hidraulik. Setiap bab dirancang untuk memberikan pemahaman yang mendalam sekaligus memacu kemampuan analisis kritis pembaca.

Kami menyadari bahwa penyusunan buku ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan untuk penyempurnaan buku ajar ini di masa mendatang. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat besar bagi perkembangan ilmu hidraulika dan mendukung keberhasilan proses pembelajaran di perguruan tinggi maupun praktik profesional.

Akhir kata, kami ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam penyusunan buku ajar ini. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dengan pahala yang berlimpah.

Penulis
Serta Denius Daeli, S.T.,M.T

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	v
BAB I PENDAHULUAN HIDRAULIKA	1
1.1 Pengertian dan Ruang Lingkup Hidraulika	1
1.2 Sejarah dan Perkembangan Ilmu Hidraulika	3
1.3 Hubungan Hidraulika dengan Mekanika Fluida dan Teknik Sipil	5
1.4 Peranan Hidraulika dalam Perencanaan Infrastruktur Air	7
BAB II DASAR-DASAR ALIRAN FLUIDA	10
2.1 Aliran Tunak dan Aliran Tak Tunak	10
2.2 Fluida Ideal dan Nyata	11
2.3 Tipe-Tipe Aliran: Laminar dan Turbulen	13
2.4 Persamaan Kontinuitas dan Bernoulli	15
2.5 Hukum Momentum dalam Fluida	17
BAB III ALIRAN DALAM PIPA TERTUTUP	19
3.1 Kehilangan Energi karena Gesekan (Darcy-Weisbach)	19
3.2 Kehilangan Minor (Minor Losses)	20
3.3 Sistem Pipa Seri dan Paralel	22
3.4 Diagram Moody dan Perhitungan Faktor Gesekan	23
3.5 Pompa dan Turbin dalam Sistem Pipa	25
BAB IV HIDROSTATIKA DAN TEKANAN FLUIDA	28
4.1 Tekanan Hidrostatik dan Distribusinya	28
4.2 Gaya Tekan pada Permukaan Datar dan Lengkung	29
4.3 Stabilitas Benda Terapung	31
4.4 Aplikasi dalam Perancangan Bendung dan Waduk	32
BAB V ALIRAN TERBUKA (OPEN CHANNEL FLOW)	34
5.1 Karakteristik Aliran Terbuka	34
5.2 Aliran Kritis, Superkritis, dan Subkritis	35
5.3 Kemiringan Energi dan Profil Muka Air	36
5.4 Kehilangan Energi dalam Aliran Fluida	38

5.5 Persamaan Chezy dan Manning	39
BAB VI STRUKTUR PENGATUR ALIRAN	41
6.1 Bendung dan Pintu Air.....	41
6.2 Pelimpah (Spillway).....	42
6.3 Ambang (Weir) dan Saluran Ukur	44
6.4 Kolam Olak dan Energi Dissipator	45
6.5 Desain Saluran Irigasi dan Drainase	47
BAB VII KECEPATAN DAN DEBIT ALIRAN.....	50
7.1 Metode Pengukuran Kecepatan Aliran	50
7.2 Pengukuran Debit di Saluran dan Sungai.....	51
7.3 Alat Ukur: Current Meter, Pitot Tube, Weir, dan Flume	53
7.4 Kalibrasi Alat dan Analisis Data Lapangan	55
BAB VIII TRANSIEN HIDRAULIK (WATER HAMMER)	58
8.1 Konsep Dasar Transien Tekanan	58
8.2 Penyebab dan Dampak Water Hammer	59
8.3 Solusi dan Alat Peredam Transien	61
8.4 Studi Kasus Jaringan Pipa Air Minum.....	63
BAB IX ALIRAN MELALUI BANGUNAN AIR	66
9.1 Aliran Melalui Terowongan dan Saluran Bertekanan.....	66
9.2 Aliran Melalui Ambang dan Pelimpah	67
9.3 Perencanaan Spillway dan Kolam Tumbuk	70
9.4 Aliran di Sekitar Struktur: Abutmen, Pilar Jembatan	71
BAB X PENGANTAR HIDRAULIKA KOMPUTASIONAL (CHD).....	73
10.1 Simulasi Aliran Menggunakan Perangkat Lunak	73
10.2 Aplikasi Program HEC-RAS, SWMM, EPANET	74
10.3 Interpretasi Hasil Simulasi Hidraulika	76
10.4 Studi Kasus Desain Saluran dan Sungai Buatan	77
DAFTAR PUSTAKA	80
PROFIL PENULIS	81