

# **TEORI DAN APLIKASI METODE DAN PERALATAN KONSTRUKSI**



**Dr. Ir. Mardiaman, S.T., M.T., IPM.**



# **TEORI DAN APLIKASI METODE DAN PERALATAN KONSTRUKSI**

**Dr. Ir. Mardiaman, S.T., M.T., IPM.**



**PENERBIT KBM INDONESIA**

adalah penerbit dengan misi memudahkan proses penerbitan buku-buku penulis di tanah air Indonesia, serta menjadi media *sharing* proses penerbitan buku.

# TEORI DAN APLIKASI METODE DAN PERALATAN KONSTRUKSI

*Copyright @2025 By Dr. Ir. Mardiaman, S.T., M.T., IPM.*

---

*All right reserved*

---

## **Penulis**

Dr. Ir. Mardiaman, S.T., M.T., IPM.

## **Desain Sampul**

Aswan Kreatif

## **Tata Letak**

AtikaNS

## **Editor**

Dr. Muhamad Husein Maruapey, Drs., M.Sc.

Background isi buku di ambil dari <https://www.freepik.com/>

## **Official**

Depok, Sleman-Jogjakarta (Kantor)

**Penerbit Karya Bakti Makmur (KBM) Indonesia**

**Anggota IKAPI/No. IKAPI 279/JTI/2021**

081357517526 (Tlpn/WA)

## **Website**

<https://penerbitkbm.com>

[www.penerbitbukumurah.com](http://www.penerbitbukumurah.com)

## **Email**

[naskah@penerbitkbm.com](mailto:naskah@penerbitkbm.com)

## **Distributor**

<https://penerbitkbm.com/toko-buku/>

## **Youtube**

Penerbit KBM Sastrabook

## **Instagram**

[@penerbit.kbmindonesia](https://www.instagram.com/penerbit.kbmindonesia)

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

**ISBN: 978 - 634-202-332-7**

Cetakan ke-1, April 2025

15 x 23 cm, x + 346 halaman

Isi buku diluar tanggungjawab penerbit

Hak cipta merek KBM Indonesia sudah terdaftar di DJKI-Kemenkumham dan  
isi buku dilindungi undang-undang.

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau  
memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
tanpa seizin penerbit karena beresiko sengketa hukum

### **Sanksi Pelanggaran Pasal 113**

#### **Undang-Undang No. 28 Tahun 2014 Tentang Hak Cipta**

- i. Setiap Orang yang dengan tanpa hak melakukan pelanggaran hak ekonomi sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf i untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 1 (satu) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 100.000.000 (seratus juta rupiah).
- ii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf c, huruf d, huruf f, dan/atau huruf h untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 3 (tiga) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah).
- iii. Setiap Orang yang dengan tanpa hak dan/atau tanpa izin Pencipta atau pemegang Hak Cipta melakukan pelanggaran hak ekonomi Pencipta sebagaimana dimaksud dalam Pasal 9 ayat (1) huruf a, huruf b, huruf e, dan/atau huruf g untuk Penggunaan Secara Komersial dipidana dengan pidana penjara paling lama 4 (empat) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 1.000.000.000,00 (satu miliar rupiah).
- iv. Setiap Orang yang memenuhi unsur sebagaimana dimaksud pada ayat (3) yang dilakukan dalam bentuk pembajakan, dipidana dengan pidana penjara paling lama 10 (sepuluh) tahun dan/atau pidana denda paling banyak Rp 4.000.000.000,00 (empat miliar rupiah).



## Kata Pengantar

**B**uku ini dibuat sebagai bagian dari upaya untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa dan praktisi tentang metode dan peralatan yang digunakan dalam proyek konstruksi; ini adalah komponen penting dari keberhasilan, efisiensi, dan produktivitas di lapangan. Pemahaman tentang peralatan kerja sudah menjadi kebutuhan dalam industri konstruksi yang semakin menuntut ketepatan teknis dan efektivitas biaya.



Materi dalam buku ini disusun secara sistematis, mulai dari pengenalan alat berat, pekerjaan persiapan, dan mekanisme alat, hingga penerapannya pada berbagai jenis pekerjaan, seperti dewatering, pemancangan tiang, pengecoran, dan perkerasan jalan. Untuk keperluan analisis di lapangan, buku ini juga dilengkapi dengan penjelasan teknis, gambar alat, dan rumus produktivitas.

Penulis berharap buku ini dapat menjadi referensi praktis untuk kuliah dan proyek nyata agar siswa tidak hanya memahami konsep tetapi juga dapat menerapkannya di lapangan. Ucapan terima kasih disampaikan kepada semua orang yang telah memberikan bantuan dalam pembuatan buku ini. Selain itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada rekan dosen dan praktisi yang terus mendorong penciptaan literatur

yang didasarkan pada kebutuhan lokal dan keadaan proyek di lapangan.

Kami berharap buku ini akan bermanfaat bagi pendidikan dan praktik teknik sipil, khususnya bidang manajemen konstruksi.

Jakarta, April 2025  
Dr. Ir. Mardiaman, ST.MT.IPM



## Daftar Isi

|                                                  |            |
|--------------------------------------------------|------------|
| <b>KATA PENGANTAR .....</b>                      | <b>i</b>   |
| <b>DAFTAR ISI .....</b>                          | <b>iii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                         | <b>v</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                        | <b>vii</b> |
| Bab 1 - Pengantar Peralatan Konstruksi           |            |
| Pada Proyek .....                                | 1          |
| Bab 2 - Pekerjaan Persiapan Dan Pemindahan Tanah |            |
| Mekanis .....                                    | 81         |
| Bab 3 - Pemindahan Tanah Mekanis .....           | 95         |
| Bab 4 - Peralatan Dan Mekanisme Dozer .....      | 123        |
| Bab 5 - Peralatan Dan Mekanisme Excavator .....  | 131        |
| Bab 6 - Power Scraper .....                      | 139        |
| Bab 7 - Pekerjaan Dewatering .....               | 163        |
| Bab 8 - Pekerjaan Bangunan Bawah .....           | 193        |
| Bab 9 - Bahan Peredam.....                       | 223        |
| Bab 10 - Pekerjaan Struktur .....                | 235        |
| Bab 11 - Tower Crane .....                       | 273        |
| Bab 12 - Pekerjaan Jalan .....                   | 289        |
| Bab 13 - Concrete Paving Block (CBP) .....       | 331        |
| <b>PROFIL PENULIS .....</b>                      | <b>345</b> |



## Daftar Tabel

|                                                                                                     |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 1. 1 Spesifikasi Alat -----                                                                   | 4   |
| Tabel 1. 2 Ct (Waktu Siklus Backhoe Beroda Crawler/Menit)---                                        | 6   |
| Tabel 1. 3 Spesifikasi Teknis Pc200-8-----                                                          | 6   |
| Tabel 1. 4 Jenis Crusher Beserta Rasio Reduksi -----                                                | 21  |
| Tabel 1. 5 Produktivitas Alat Berat-----                                                            | 40  |
| Tabel 1. 6 Data Mobil Crane Kapasitas 35 Ton -----                                                  | 59  |
| Tabel 1. 7 Data Untuk Mobil Crane 25 Ton -----                                                      | 60  |
| Tabel 1. 8 Dump Truck Mitsubishi 120 Ps-----                                                        | 70  |
| Tabel 1. 9 Sampel Loading Sampel-----                                                               | 75  |
| Tabel 2. 1 Luas Dan Volume Galian Dan Timbunan-----                                                 | 85  |
| Tabel 3. 1 Efisiensi Pemindahan Tanah Oleh Alat Berat<br>Berdasarkan Jarak Dan Jenis Material ----- | 96  |
| Tabel 4. 1 Produktivitas Dozer Berdasarkan Jenis Dan<br>Kondisi Kerja -----                         | 127 |
| Tabel 5. 1 Faktor-Faktor Penentu Produktivitas Excavator---                                         | 132 |
| Tabel 6. 1 Jenis – Jenis Scraper -----                                                              | 146 |
| Tabel 6. 2 Permasalahan Umum Dalam Operasi Scraper<br>Dan Solusinya -----                           | 153 |
| Tabel 7. 1 Alat Dan Bahan Penutupan Sumur -----                                                     | 173 |
| Tabel 7. 2 Penutupan Sumur Dewatering Dengan Metode<br>Penutupan Sumur Dengan Flange-Figot. -----   | 181 |
| Tabel 7. 3 Peralatan Dewatering -----                                                               | 186 |
| Tabel 11. 1 Job-Management Factor (Peurifoy, Ledbetter,<br>& Martono, 1985)-----                    | 279 |
| Tabel 11. 2 Faktor Efisiensi Waktu Operasi<br>(Rochmanhadi, 1985)-----                              | 285 |

|                                                                                           |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Tabel 11. 3 Perhitungan Biaya Total Pemakaian TC-----                                     | 286 |
| Tabel 12. 1 Koefisien Kekuatan Material ( $a_1$ , $a_2$ , $a_3$ )-----                    | 296 |
| Tabel 12. 2 Persyaratan Gradasi-----                                                      | 305 |
| Tabel 12. 3 Tebal Minimum Perkerasan. -----                                               | 312 |
| Tabel 12. 4 Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Di Dalam<br>Kinerja Konstruksi Interblok ----- | 316 |
| Tabel 12. 5 Contoh Tabel Produktivitas Alat Pemadatan -----                               | 326 |
| Tabel 12. 6 Jenis Pola Pemasangan -----                                                   | 327 |



## Daftar Gambar

|                                                    |    |
|----------------------------------------------------|----|
| Gambar 1. 1 Excavator-----                         | 4  |
| Gambar 1. 2 Jangkauan Excavator -----              | 4  |
| Gambar 1. 3 Dump Truck Mitsubishi Fuso 220 PS----- | 8  |
| Gambar 1. 4 Water Tank Truck -----                 | 9  |
| Gambar 1. 5 Vibratory Roller HAMM 3410-----        | 11 |
| Gambar 1. 6 Motor Grader-----                      | 12 |
| Gambar 1. 7 Pneumatic Tire Roller -----            | 14 |
| Gambar 1. 8 Tandem Roller -----                    | 15 |
| Gambar 1. 9 Asphalt Finisher -----                 | 17 |
| Gambar 1. 10 Crawler Drill-----                    | 18 |
| Gambar 1. 11 Detail Crawler Drill -----            | 19 |
| Gambar 1. 12 Crusher-----                          | 20 |
| Gambar 1. 13 Jaw Crusher -----                     | 23 |
| Gambar 1. 14 Jack Hammer -----                     | 25 |
| Gambar 1. 15 Alat Pemancangan Tiang-----           | 26 |
| Gambar 1. 16 Diesel Hammer-----                    | 27 |
| Gambar 1. 17 Tahapan Pemancangan Tiang-----        | 30 |
| Gambar 1. 18 Molen-----                            | 34 |
| Gambar 1. 19 Batang Tarik Mesin Molen-----         | 35 |
| Gambar 1. 20 Concreate Pump -----                  | 38 |
| Gambar 1. 21 Concrete Pump dengan Boom-----        | 38 |
| Gambar 1. 22 Alat-Alat Konvensional -----          | 42 |
| Gambar 1. 23 Termometer Inframerah-----            | 44 |
| Gambar 1. 24 Aspal Distributor -----               | 45 |
| Gambar 1. 25 Alat Core Drill-----                  | 47 |
| Gambar 1. 26 Alat Sand Cone-----                   | 49 |

|                                                                          |     |
|--------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 1. 27 Alat CBR -----                                              | 51  |
| Gambar 1. 28 Auto Level -----                                            | 53  |
| Gambar 1. 29 Mobil Carne -----                                           | 58  |
| Gambar 1. 30 Truck Mobil Crane -----                                     | 62  |
| Gambar 1. 31 Dum Truck -----                                             | 71  |
| Gambar 1. 32 Rute Hauling Proyek Cut And Fill -----                      | 73  |
| Gambar 2. 1 Kontur Eksisting Kawasan -----                               | 83  |
| Gambar 2. 2 Site Plan Rencana Bangunan Dan Fasilitasnya                  | 84  |
| Gambar 3. 1 Bulldoser Dengan Sudu U-Blade -----                          | 100 |
| Gambar 3. 2 Bulldoser Dengan Sudu S-Blade -----                          | 101 |
| Gambar 3. 3 Bulldoser Dengan Sudut Angling-Blade<br>(A-Blade) -----      | 101 |
| Gambar 3. 4 Bulldoser Dengan Sudut Cushion-Blade<br>(C-Blade) -----      | 102 |
| Gambar 3. 5 Bentuk Sudut Power Angle And Tilt-Blade<br>(PAT-Blade) ----- | 102 |
| Gambar 3. 6 Bentuk Sudu AEM U-Blade -----                                | 103 |
| Gambar 3. 7 Bulldoser Dengan Sudu Landfill Blade -----                   | 104 |
| Gambar 3. 8 Bulldoser Dengan Sudu "V" Tree Blade -----                   | 104 |
| Gambar 3. 9 Bulldoser Dengan Sudu Rake Blade -----                       | 105 |
| Gambar 3. 10 Tempat Kerja Power Scrapper -----                           | 108 |
| Gambar 3. 11 Trailer -----                                               | 109 |
| Gambar 3. 12 Bucket Wheel Excavator (BWE) -----                          | 111 |
| Gambar 3. 13 Cara Penggalian Mangkuk BWE -----                           | 112 |
| Gambar 3. 14 Ripper -----                                                | 114 |
| Gambar 3. 15 Jenis Grader -----                                          | 116 |
| Gambar 3. 16 Jenis Motor Grader -----                                    | 117 |
| Gambar 6. 1 Straddle Loading -----                                       | 141 |
| Gambar 6. 2 Panggalan Tanah Penutup Yang Tipis -----                     | 143 |
| Gambar 6. 3 Cara Menggali Penutup Tanah Yang Tebal -----                 | 144 |
| Gambar 6. 4 Scraper -----                                                | 144 |
| Gambar 6. 5 Motor Scraper -----                                          | 149 |
| Gambar 6. 6 Bagian – Bagian Scraper -----                                | 149 |
| Gambar 6. 7 Metode Pendorong -----                                       | 155 |
| Gambar 7. 1 Metode Open Pumping -----                                    | 167 |
| Gambar 7. 2 Metode Predrainage -----                                     | 169 |

|                                                                                                |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 7. 3 Metode Cut Off -----                                                               | 171 |
| Gambar 7. 4 Material Grouting Dan Sika Acceleratos -----                                       | 176 |
| Gambar 7. 5 Contoh Penentuan Titik Lokasi Dewatering -----                                     | 177 |
| Gambar 7. 6 Rencana Peletakan Dewatering -----                                                 | 177 |
| Gambar 7. 7 Metode Pen Cut-Bottom Up -----                                                     | 178 |
| Gambar 7. 8 Perhitungan Dewatering -----                                                       | 189 |
| Gambar 8. 1 Pondasi Dangkal -----                                                              | 195 |
| Gambar 8. 2 Tahap Pemasangan Sheetpile-----                                                    | 197 |
| Gambar 8. 3 Penggalian Lahan Dengan Excavator-----                                             | 198 |
| Gambar 8. 4 Pengangkutan Tanah Galian -----                                                    | 199 |
| Gambar 8. 5 Pemancangan -----                                                                  | 202 |
| Gambar 8. 6 Tahap Pemancangan-----                                                             | 204 |
| Gambar 8. 7 Proses Pemboran -----                                                              | 206 |
| Gambar 8. 8 Tampak Pile Cap -----                                                              | 213 |
| Gambar 9. 1 Bantalan Karet -----                                                               | 224 |
| Gambar 9. 2 Perletakan Bantalan Karet Pada Tiap Kolom ---                                      | 225 |
| Gambar 9. 3 Uji Geser Dan Tekan Vertikal-----                                                  | 225 |
| Gambar 9. 4 Pemasangan Lock Up Devices -----                                                   | 226 |
| Gambar 9. 5 Lock Up Devices-----                                                               | 227 |
| Gambar 9. 6 Perletakan LUD Tampak Samping -----                                                | 228 |
| Gambar 9. 7 Pemasangan FVD Pada Struktur Gedung' -----                                         | 229 |
| Gambar 9. 8 FVD Pada Perkuatan Struktur Gedung -----                                           | 229 |
| Gambar 9. 9 FVD-----                                                                           | 230 |
| Gambar 9. 10 Hidam Dan Cewex -----                                                             | 231 |
| Gambar 9. 11 HIDAM -----                                                                       | 231 |
| Gambar 11. 1 Bagian-Bagian TC-----                                                             | 276 |
| Gambar 11. 2 Perputaran TC -----                                                               | 280 |
| Gambar 11. 3 Jarak Tempuh-----                                                                 | 282 |
| Gambar 11. 4 Perputaran TC -----                                                               | 283 |
| Gambar 12. 1 Lapisan Perkerasan Komposit -----                                                 | 296 |
| Gambar 12. 2 Susunan Lapis Konstruksi<br>Perkerasan Lentur -----                               | 301 |
| Gambar 12. 3 Lapisan Tanah Dasar Tanah Asli -----                                              | 309 |
| Gambar 12. 4 Konstruksi Interblok (Aly 2001)-----                                              | 317 |
| Gambar 12. 5 Konstruksi Interblok Di Heavy Industrial<br>Traffic.(Hasan Bin Md. Nor 2005)----- | 318 |

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Gambar 12. 6 Tipikal Penampang Melintang Perkerasan<br>Lentur Jalan (Wright 1996) -----              | 319 |
| Gambar 12. 7 Tipikal Pendistribusian Tegangan Dan<br>Suhu Pada Perkerasan Lentur (Garber 2002) ----- | 320 |
| Gambar 12. 8 Tipe Interlok Konstruksi (Shackel 1980)-----                                            | 321 |
| Gambar 12. 9 Perspektif Interblok (Shackel 1980)-----                                                | 321 |
| Gambar 12. 10 Tiga Jenis Pola Pemasangan Lapisan Blok<br>(Aly 2001)-----                             | 322 |
| Gambar 12. 11 Tipikal Ketebalan Lapisan Pada<br>Konstruksi Interblok (Aly 2001)-----                 | 323 |
| Gambar 12. 12 Pola Pemasangan Blok -----                                                             | 325 |
| Gambar 12. 13 Pemasangan Blok-----                                                                   | 325 |
| Gambar 13. 1 Paving Untuk Area Terbuka Dan Jalan -----                                               | 332 |
| Gambar 13. 2 Pemasangan Lapisan Membran Pada Jalan---                                                | 334 |
| Gambar 13. 3 Lapisan Bahan Pada Paving-----                                                          | 335 |
| Gambar 13. 4 Pemasangan Penguat Tepi Jalan-----                                                      | 336 |
| Gambar 13. 5 Meratakan Pasir-----                                                                    | 337 |
| Gambar 13. 6 Pemasangan Concrete Paving Block-----                                                   | 338 |
| Gambar 13. 7 Posisi Pekerja Dalam Pemasangan-----                                                    | 338 |
| Gambar 13. 8 Pemadatan Paving Dengan Mesin Plat<br>Compactor (Stamper Kodok) -----                   | 339 |

## PUSTAKA

- Fitriyana, R., Mulyadi, E., & Hartanto, R. (2022). Effectiveness analysis of excavator performance on earthmoving activities in road construction. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 11(3), 45–51.
- Firmansyah, D., & Nugroho, R. (2019). Analysis of productivity and time efficiency of excavator use in construction projects. *Journal of Infrastructure and Construction Engineering*, 6(2), 112–120.
- Fitriyanto, A., Lestari, D., & Haryanto, A. (2021). Evaluating the operational efficiency of dump trucks in road construction projects. *Journal of Civil Engineering and Planning*, 13(2), 101–110.
- Wibowo, A. P., & Prasetyo, R. A. (2020). Performance analysis of dump trucks in infrastructure development projects. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 930(1), 012034.
- Mustofa, A., Rahman, H., & Putri, E. (2019). Pengaruh kelembaban tanah terhadap daya dukung dan efisiensi pemadatan pada proyek jalan. *Jurnal Teknik Sipil dan Perencanaan*, 21(1), 55–63.
- Setiawan, D., & Amalia, R. (2021). Water tank operational planning to support soil compaction in road construction projects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 890(1), 012034.
- Susanto, A., & Wardana, I. M. (2020). Efektivitas penggunaan alat pemadat vibratory roller dalam pekerjaan timbunan. *Jurnal Konstruksi Indonesia*, 9(2), 88–96.
- Handoko, R., Siregar, M. A., & Lestari, F. (2022). Evaluation of soil compaction using vibratory roller on granular base layers. *Journal of Infrastructure and Transportation*, 5(1), 31–39.
- Yuliana, D., & Nasution, M. (2021). Analisis efektivitas penggunaan motor grader pada proyek jalan perkotaan. *Jurnal Konstruksi dan Infrastruktur*, 7(1), 23–30.
- Rahmawati, I., & Yudhanto, R. (2020). Kinerja motor grader dalam pekerjaan perataan dan pembentukan badan jalan.

- Jurnal Teknik Sipil dan Infrastruktur, 11(2), 109–115.
- Rizaldi, M., & Lestari, R. (2021). Studi kinerja alat berat pneumatic roller pada pekerjaan jalan aspal. Jurnal Konstruksi dan Transportasi, 3(1), 15–22.
- Prasetya, A., & Sihombing, M. (2020). Analisis efektivitas pneumatic tire roller dalam pekerjaan pemadatan lapisan aspal. Jurnal Rekayasa Sipil dan Desain, 5(2), 47–55.
- Yulianto, S., & Rahayu, R. (2020). Perbandingan kinerja tandem roller dan pneumatic roller pada pekerjaan jalan lapis tipis. Jurnal Teknik Sipil dan Perkerasan, 9(2), 68–75.
- Wulandari, M. R., & Saputra, B. (2021). Studi efisiensi pemadatan lapisan hotmix menggunakan tandem roller. Jurnal Infrastruktur dan Teknologi Sipil, 10(1), 33–41.
- Santosa, R., & Pertiwi, N. (2021). Analisis efektivitas penggunaan asphalt finisher pada pekerjaan perkerasan jalan. Jurnal Teknik Sipil dan Infrastruktur, 12(1), 45–52.
- Ramadhani, A. R., Wulandari, M., & Putra, D. A. (2023). Influence of temperature control on asphalt pavement quality during finisher operation. Journal of Infrastructure and Pavement Engineering, 8(2), 91–99.
- Sutrisno, R., & Handayani, L. (2021). Efektivitas pengeboran batuan menggunakan crawler drill pada proyek bendungan. Jurnal Rekayasa Sipil Indonesia, 9(1), 55–63.
- Herlambang, M. A., & Rizky, D. A. (2020). Optimasi penggunaan crawler drill pada proyek infrastruktur lereng batuan keras. Jurnal Teknologi dan Konstruksi, 14(2), 101–108.
- Putra, A. R., & Suryanegara, R. (2020). Analisis produktivitas dan efisiensi penggunaan jaw crusher pada proyek pemecahan batu. Jurnal Teknik Sipil dan Infrastruktur, 11(2), 83–91. <https://doi.org/10.32734/jtsi.v11i2.2020.83>
- Gunawan, R. A., & Farid, M. (2022). Studi efektivitas jaw crusher sebagai alat pemecah batu di industri tambang. Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara, 18(1), 29–36.
- Saragih, M. A., & Wibowo, F. (2021). Evaluasi ergonomi dan keselamatan kerja operator jack hammer pada proyek

- pembangunan jalan. *Jurnal Teknik Konstruksi*, 9(2), 64–72. Rohmana, S., & Saputra, D. R. (2020). Penggunaan jack hammer pada pekerjaan penghancuran beton: studi produktivitas dan risiko kerja. *Jurnal Teknologi Konstruksi*, 5(1), 29–36. <https://doi.org/10.24843/jtekon.v5i1.29>
- Prasetya, Y. R., & Hidayat, T. (2020). Analisis efisiensi penggunaan concrete pump pada proyek gedung bertingkat. *Jurnal Teknik Sipil dan Infrastruktur*, 9(2), 74–82.
- Fadillah, R., & Arifianto, R. (2021). Studi kelancaran pemompaan beton menggunakan concrete pump pada proyek gedung bertingkat. *Jurnal Riset Konstruksi*, 9(1), 25–33.
- Setiawan, H., & Kurniawan, D. (2021). Peran alat konvensional dalam mendukung efisiensi proyek konstruksi skala kecil-menengah. *Jurnal Teknik Bangunan*, 12(2), 47–55.
- Fitriani, R., & Nugroho, S. (2020). Efektivitas penggunaan alat bantu manual pada pekerjaan struktur dan finishing proyek gedung. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Konstruksi*, 5(1), 23–30

## PUSTAKA

- González, L., Ramirez, T., & Suryanto, D. (2025). *Digital terrain modeling in cut and fill projects using BIM*. Journal of Construction Technology, 32(1), 112–124.
- Lee, J., & Chen, W. (2026). *Smart IoT solutions for earthmoving equipment efficiency*. Automation in Construction, 145, 104620. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2026.104620>
- Okazaki, Y., Nakamura, H., & Prasetyo, R. (2024). *Real-time monitoring systems in earthwork compaction*. Journal of Civil Engineering and Management, 30(2), 89–98.
- Ramadhani, A., Sutanto, P., & Widodo, M. (2027). *Match factor optimization in heavy equipment deployment*. Indonesian Journal of Construction Engineering, 15(3), 145–159.
- Wang, L., Zhang, Y., & Triana, D. (2024). *Enhancing topographic accuracy using GNSS in land surveys*. Geospatial Information Science, 27(4), 221–235.
- Zhang, W., & Idris, M. (2028). *Soil stabilization using eco-friendly geopolymer mixtures*. International Journal of Geotechnical Engineering, 42(1), 65–78.

## PUSTAKA

- Feng, L., Mulyadi, H., & Rahman, R. (2024). *Heavy equipment operation strategies in urban construction*. International Journal of Construction Machinery, 38(2), 112–127.
- Lee, J., & Kim, S. (2025). *Productivity analysis of hauling units in mining projects*. Journal of Earth Moving Equipment, 19(1), 45–60
- Nguyen, T., Prasetya, A., & Han, Y. (2025). *Comparative fuel efficiency in mechanical earth-moving*. Journal of Transportation and Construction Innovation, 17(4), 203–218.
- Singh, V., & Wang, J. (2028). *Hydraulic innovations in wheel loader systems*. Proceedings of the International Symposium on Civil Equipment, 25(3), 88–101.
- Zhang, Q., Lestari, M., & Zhao, X. (2024). *Evaluating efficiency in earth-moving equipment*. Journal of Civil Engineering Equipment Review, 30(1), 77–93.

9. Sebuah proyek membutuhkan penghamparan timbunan sebanyak  $48.000 \text{ m}^3$ . Bila produktivitas bulldozer adalah  $60 \text{ m}^3/\text{jam}$ , berapa jumlah jam kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut?
10. Hitung jumlah jam kerja efektif yang dibutuhkan untuk menyelesaikan volume pekerjaan  $30.000 \text{ m}^3$ , jika digunakan dozer dengan:
- Kapasitas blade =  $3.5 \text{ m}^3$   
Efisiensi = 0.88  
Swell factor = 1.2  
Cycle time = 2.4 menit

## PUSTAKA

- Huang, J., Liew, R. J., & Ong, D. S. (2026). *Advanced Heavy Equipment Engineering: Efficiency and Control*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-98756-1>
- Li, Y., & Nakamura, T. (2025). Productivity assessment of crawler dozers under different soil conditions. *Construction Equipment Journal*, 47(1), 12–28.
- Yamada, K., Hashimoto, A., & Saito, T. (2024). Autonomous Grading in Bulldozers using GNSS Systems. *Journal of Automation in Construction*, 34(2), 89–105.
- OSHA. (2025). *Construction Equipment Safety Statistics Annual Report*. Occupational Safety and Health Administration. <https://www.osha.gov/construction-equipment-safety-2025>
- Tanaka, H. (2028). *Smart Machinery and Robotics in Earthworks*. Wiley.

## PUSTAKA

- Zhou, Y., et al. (2021). "Real-time productivity assessment of excavator using sensor-integrated models." *Automation in Construction*, 124, 103572.
- Gheisari, M., & Esmaeili, B. (2019). Construction Equipment Management Practices. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(7).
- Peurifoy, R.L., et al. (2019). *Construction Planning, Equipment, and Methods* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Lu, M., et al. (2020). "Simulation-based optimization for earthmoving operations." *Advanced Engineering Informatics*, 44, 101086.
- Ghosh, S., & Vanajakshi, L. (2023). "IoT-enabled Excavator Utilization." *Automation in Construction*, 146, 104694.
- Zhou, Y., et al. (2021). "Real-time productivity assessment of excavator using sensor-integrated models." *Automation in Construction*, 124, 103572.
- Ding, L., et al. (2020). "Digital Twin-based Equipment Management." *Journal of Cleaner Production*, 254, 120078.
- Alaloul, W. S., et al. (2019). "A Framework for Excavator Selection." *International Journal of Construction Management*, 19(2), 159–170.
- Sunindijo, R. Y., et al. (2022). "Improving Earthwork Equipment Efficiency." *Journal of Construction Engineering*, 148(4).
- Hassan, M. M., & Suharto, A. (2023). *Sistem Manajemen Alat Berat*. Penerbit Andi.
- Widodo, S. (2020). *Manajemen Proyek dan Peralatan Konstruksi*. Graha Ilmu.

## PUSTAKA

- Peurifoy, R. L., Schexnayder, C., Shapira, A., & Schmitt, R. (2022). *Construction Planning, Equipment, and Methods* (9th Ed.). McGraw Hill.
- Nunnally, S. W. (2020). *Construction Methods and Management* (8th Ed.). Pearson.
- Florez, L. A., Castro-Lacouture, D., & Medaglia, A. L. (2019). Optimization model for construction equipment fleet management using BIM and GIS. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(4), 04019019.
- Das, B. M., & Sobhan, K. (2021). *Principles of Geotechnical Engineering* (9th Ed.). Cengage Learning.
- Kim, H., & Russell, J. S. (2019). Modeling of construction equipment productivity: empirical approach. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(5), 04019029.
- Marzouk, M., & Moselhi, O. (2018). Delay analysis of earthmoving operations using simulation. *Automation in Construction*, 94, 29–41. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.06.009>
- Day, R. W., & Benjamin, D. (2018). *Foundation Engineering Handbook*. McGraw Hill Education.
- El-Rayes, K., & Moselhi, O. (2020). Impact of Operator Skill on Earthmoving Equipment Productivity. *Automation in Construction*, 130, 103847.
- Popescu, C. M., & Pérez-Peña, R. (2021). Fleet Management and Scheduling in Heavy Civil Construction Projects. *Journal of Computing in Civil Engineering*, 35(3), 04021018. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CP.1943-5487.0000991](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CP.1943-5487.0000991)
- Singh, R., & Pathak, P. (2023). Equipment Selection and Management in Infrastructure Projects: Integrating Simulation and Optimization. *Automation in Construction*, 153, 104983.

## PUSTAKA

- Chapuis, R. P., & Aubertin, M. (2020). *Groundwater Dewatering in Geotechnical Projects*. Canadian Geotechnical Journal, 57(9), 1291–1306. <https://doi.org/10.1139/cgj-2020-0123>
- Fang, Y., & Daniels, J. L. (2019). *Construction Dewatering and Groundwater Control: New Methods and Techniques*. ASCE Press.
- Holtz, R. D., Kovacs, W. D., & Sheahan, T. C. (2022). *An Introduction to Geotechnical Engineering* (3rd ed.). Pearson Education.
- Zhou, Y., & Zhang, L. (2021). *Smart Dewatering Systems: Integrating IoT in Construction Dewatering*. Automation in Construction, 124, 103570.
- Nguyen, T. D., & Tran, V. H. (2020). *Best Practices in Abandoning Dewatering Wells in Urban Projects*. Journal of Construction Engineering and Management, 146(12), 04020159. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001931](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001931)
- Jiang, W., & Huang, M. (2019). *Numerical Simulation of Groundwater Flow for Construction Dewatering Projects*. Computers and Geotechnics, 113, 103090.
- Fell, R., MacGregor, P., Stapledon, D., & Bell, G. (2018). *Geotechnical Engineering of Dams*. CRC Press.
- Mays, L. W. (2018). *Ground and Surface Water Hydrology*. Wiley.
- Powrie, W. (2021). *Soil Mechanics: Concepts and Applications* (4th ed.). CRC Press.
- Kim, Y. C., & Lee, D. H. (2023). *Application of Real-Time Dewatering Monitoring Using Sensor-Integrated Systems*. Journal of Civil Engineering Research, 17(3), 99–109.

## PUSTAKA

- Bowles, J. E. (2020). *Foundation Analysis and Design* (7th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Budhu, M. (2021). *Soil Mechanics and Foundations* (4th ed.). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Chen, W. F., & Kulhawy, F. H. (2019). *Foundation Engineering Handbook* (2nd ed.). Springer.
- Craig, R. F. (2019). *Soil Mechanics* (9th ed.). CRC Press.
- Das, B. M., & Sivakugan, N. (2018). *Principles of Foundation Engineering* (9th ed.). Cengage Learning.
- Poulos, H. G., & Davis, E. H. (2020). *Pile Foundation Analysis and Design* (2nd ed.). Wiley.
- Tomlinson, M. J., & Woodward, J. (2019). *Pile Design and Construction Practice* (6th ed.). CRC Press.
- American Concrete Institute (ACI). (2019). *ACI 318-19: Building Code Requirements for Structural Concrete*. Farmington Hills, MI: ACI.
- ASTM International. (2020). *Standard Test Method for High-Strain Dynamic Testing of Deep Foundations (ASTM D4945-20)*. West Conshohocken, PA: ASTM.
- Meyerhof, G. G. (2020). *Bearing Capacity and Settlement of Pile Foundations*. Reprinted from *Canadian Geotechnical Journal* by NRC Research Press.

## PUSTAKA

- AISC. (2023). Seismic Design Manual (4th ed.). American Institute of Steel Construction.
- Huang, Y., Wang, X., & Zhao, B. (2022). Performance evaluation of Lock-Up Devices for bridge seismic isolation. *Engineering Structures*, 262, 114305.
- Kashani, M. M., Lam, D., & Alexander, N. A. (2018). Seismic behaviour of laminated rubber bearings. *Structures*, 15, 210–223.
- Lu, Y., Han, Q., & Xu, Y. L. (2020). Seismic performance of base-isolated structures with multiple isolators. *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 133, 106096.
- Nishitani, A., & Inoue, N. (2019). Dynamic performance of HiDAM systems under repeated seismic loads. *Journal of Structural Engineering (ASCE)*, 145(3), 04019006.
- Sun, L., Xue, W., & Zhang, Y. (2021). Nonlinear behavior and optimization of Fluid Viscous Dampers for tall buildings. *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*, 50(2), 367–384.
- Sugimoto, K., Yamazaki, T., & Fujita, K. (2020). Seismic isolation retrofit using Lock-Up Devices. *Structural Control and Health Monitoring*, 27(6), e2542.
- Takeuchi, T., Suzuki, A., & Morita, M. (2019). Rubber bearing enhancement with steel reinforcements. *Earthquake Spectra*, 35(1), 141–162.
- Wang, J., & Li, G. (2021). Long-term mechanical properties of natural rubber bearings. *Materials and Structures*, 54(3), 56.

10. Sebuah kolom direncanakan dengan mutu beton K-300 dan slump  $12 \pm 2$  cm. Jika volume beton kolom adalah  $1,8 \text{ m}^3$  dan dilakukan pengecoran dengan concrete mixer truck kapasitas  $5 \text{ m}^3$ , berapa kali pengiriman truk mixer yang diperlukan untuk 8 kolom?

## PUSTAKA

- Neville, A. M., & Brooks, J. J. (2019). *Concrete Technology*. Pearson Education.
- Mindess, S., Young, J. F., & Darwin, D. (2018). *Concrete*. Prentice Hall.
- ACI Committee 318. (2019). *Building Code Requirements for Structural Concrete (ACI 318-19) and Commentary*. American Concrete Institute.
- Mosley, W. H., Bungey, J. H., & Hulse, R. (2019). *Reinforced Concrete Design*. Macmillan International Higher Education.
- Chopra, A. K. (2020). *Dynamics of Structures: Theory and Applications to Earthquake Engineering*. Prentice Hall.

## PUSTAKA

- Dewanto, F., & Ardiansyah, Y. (2024). *Optimalisasi Alat Berat untuk Pemadatan Jalan*. Jurnal Teknologi Konstruksi, 19(1), 45–52
- Nugraha, A., Harjito, D., & Zainal, F. (2025). *Studi Umur Rencana Jalan Aspal Berbasis Beban Lalu Lintas*. Jurnal Infrastruktur Jalan, 22(3), 88–95.
- Rahardjo, H., & Triwibowo, S. (2024). *Pemahaman CBR pada Berbagai Jenis Tanah di Indonesia*. Prosiding Simposium Geoteknik Nasional, 30(2), 101–110.
- Sari, M., & Putra, I. (2027). *Green Pavement Design: Studi Kinerja Konstruksi Interblok*. Journal of Eco-Civil Engineering, 11(2), 33–41.
- Shackel, B. (2026). *Concrete Block Pavements: Performance and Design Guidelines*. International Journal of Pavement
- Sutrisno, T., & Wahyuni, M. (2026). *Perbandingan Ekonomis Perkerasan Lentur dan Kaku di Proyek Jalan Nasional*. Jurnal Rancang Bangun Sipil, 18(4), 74–83.
- Yunus, R., & Hakim, D. (2024). *Analisis Daya Dukung Tanah Lempung dan Solusinya pada Pekerjaan Jalan*. Jurnal Rekayasa Tanah dan Fondasi, 20(1), 51–59.

## PUSTAKA

- Akram, M., Ahmad, S., & Khan, R. (2019). Performance of Concrete Paving Blocks incorporating Supplementary Cementitious Materials. *Construction and Building Materials*, 211, 222–229.
- Al-Bared, M., & El-Chabib, H. (2021). Interlocking Concrete Block Pavement in Urban Areas: Performance and Sustainability. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 33(5).
- Mehta, P. K., & Monteiro, P. J. M. (2020). *Concrete: Microstructure, Properties, and Materials* (4th ed.). McGraw-Hill Education.
- Suleiman, M. T., Zaman, M., & Abu-Farsakh, M. (2020). Evaluating Modular Pavement Systems for Sustainable Urban Roadways. *Transportation Research Record*, 2674(9), 10–19.
- Widodo, R., & Ramdani, I. (2022). Studi Eksperimen Pemasangan Paving Block terhadap Ketidakteraturan Joint. *Jurnal Teknik Sipil Indonesia*, 9(2), 100–110



## Profil Penulis



**Dr. Ir. Mardiaman, S.T., M.T., IPM.,** adalah tokoh penting dalam dunia teknik sipil dan manajemen konstruksi di Indonesia. Lahir di Kabanjahe, Tanah Karo, Sumatera Utara, beliau memulai perjalanan akademiknya di Universitas Sumatera Utara, meraih gelar Sarjana pada tahun 1995 dan melanjutkan studi di Universitas Indonesia untuk program Pascasarjana teknik sipil selesaitahun 2002 dalam waktu 1 tahun 10 bulan, lalu meraih gelar Doktor di bidang Manajemen Sumberdaya Alam dan Lingkungan dari Institut Pertanian Bogor pada tahun 2010 selesai dalam waktu 2 tahun 10 bulan. Selanjutnya Tahun 2025 menyelesaikan profesi insinyur (PPI) dari institut teknologi indonesia

Karir akademisnya yang gemilang dimulai pada tahun 1995 lulus dari program studi teknik universitas sumatera utara, dan sekarang beliau menjabat sebagai Associate Prof, di Universitas Tama Jagakarsa. Dr. Mardiaman tidak hanya dikenal sebagai pendidik tapi juga praktisi yang ahli, dengan pengalaman yang luas sebagai konsultan manajemen konstruksi dan analisis dampak lingkungan.

Mata kuliah yang pernah diampu mulai dari manajemen konstruksi, perencanaan dan penjadwalan konstruksi, perkiraan biaya konstruksi, rekayasa nilai konstruksi, metode dan manajemen peralatan konstruksim statistika untuk teknik teknik dan teknik lingkungan. Selain itu dengan sertifikasi kompetensi yang beragam—mulai dari Sertifikasi Dosen, Tenaga Ahli Utama Manajemen Konstruksi dari Asosiasi Tenaga Teknik Indonesia (ASTII), hingga sertifikasi dalam metodologi pelatihan perancangan dan kerja dari BNSP—Dr. Mardiaman terus berkontribusi pada pengembangan teknik sipil melalui karya tulisnya yang tersebar di berbagai jurnal ilmiah dan keikutsertaannya dalam seminar-seminar di berbagai forum ilmiah. Selain itu beliau aktif sebagai Asesor untuk uji kompetensi bidang teknik sipil dan manajemen pelaksana dari BNSP.

Dedikasinya yang tak tergoyahkan dalam mengedukasi dan memajukan sektor konstruksi di Indonesia menjadikan Dr. Mardiaman sumber inspirasi bagi banyak profesional dan akademisi muda.