

# **TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT UJI PERFORMANCE MESIN  
DIESEL JIANGDONG R180N DENGAN BEBAN  
GENERATOR 1 PHASE DILABORATORIUM TEKNIK  
MESIN**



**Disusun Oleh :**

**DIONISIUS SAMBI**  
**NBI : 1421800096**

**YOHANES SALE KERANS**  
**NBI : 1421800133**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2023**

# **TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN ALAT UJI PERFORMANCE MESIN  
DIESEL JIANGDONG R180N DENGAN BEBAN  
GENERATOR 1 PHASE DILABORATORIUM TEKNIK  
MESIN**



**Disusun Oleh :**

**DIONISIUS SAMBI**  
**NBI : 1421800096**

**YOHANES SALE KERANS**  
**NBI : 1421800133**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

**2023**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

NAMA : DIONISIUS SAMBI  
          : YOHANES SALE KERANS  
NBI : 1421800096  
      : 1421800133  
PROGRAM STUDI : TEKNIK MESIN  
FAKULTAS : TEKNIK  
JUDUL : RANCANG BANGUN ALAT UJI PERFORMANCE  
       : MESIN DIESEL JIANGDONG R180N DENGAN  
       : BEBAN GENERATOR 1 PHASE DI  
       : LABORATORIUM TEKNIK MESIN

Mengetahui / Menyetujui  
Dosen Pembimbing




Edwin Ramadhani Sampurna., S.ST.,MT  
NPP. 20420.18.0793

Dekan  
Fakultas Teknik



Dr. Ir. Sajjod, M.Kes., IPU., ASEAN Eng.  
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi  
Teknik Mesin



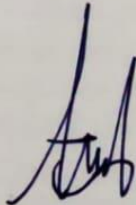
Edi Santoso, S.T., M.T.  
NPP. 20420.96.0455



## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan Judul : **RANCANG BANGUN ALAT UJI PERFORMANCE MESIN DIESEL JIANGDONG R180N DENGAN BEBAN GENERATOR 1 PHASE DI LABORATORIUM TEKNIK MESIN** yang dibuat untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Teknik Mesin pada Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan duplikasi dari Tugas Akhir yang sudah dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik di lingkungan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya maupun di perguruan tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang bersumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 13 Juni 2023



**Yohanes Sale Kerans**  
1421800133



**Dionisius Sambu**  
1421800096



UNIVERSITAS  
17 AGUSTUS 1945  
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN  
Jl. SEMOLOWARU 45 SURABAYA  
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)  
e-mail : perpus@untag-sby.ac.id

### LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dionisius Sambu

NBI/ NPM : 1421800096

Fakultas : Teknik

Program Studi : Mesin

Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan  
Penelitian/Praktek\*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)**, atas karya saya yang berjudul:

RANCANG BANGUN ALAT UJI PERFORMANCE MESIN DIESEL  
JIANGDON R180N DENGAN BEBAN GENERATOR 1 PHASE DI  
LABORATORIUM TEKNIK MESIN

Dengan **Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)**, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum.

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Pada tanggal : Surabaya, 13 Juni 2023



\*Coret yang tidak perlu

(Dionisius Sambu)

## ABSTRAK

### RANCANG BANGUN ALAT UJI PERFORMANCE MESIN DIESEL JIANGDONG R180N DENGAN BEBAN GENERATOR 1 PHASE DI LABORATORIUM TEKNIK MESIN

Mesin diesel adalah salah satu tipe dari mesin pembakaran dalam (*internal combustion engine*) yang panasnya dihasilkan dari pembakaran bahan bakar oleh udara bertekanan tinggi. Penggunaan mesin *diesel* sangat dibutuhkan khususnya di bidang motor bakar teknik mesin dan perlu sekali menjaga *performance* mesin diesel agar mampu bekerja dengan optimal. Oleh karena itu penulis merancang alat uji *performance* dan melakukan pengujian dengan menggunakan mesin *diesel* tipe R180 Hopper. Adapun tujuan pengujian adalah menambah wawasan pembelajaran teknik mesin dan untuk mengetahui nilai daya efektif mesin, pemakaian bahan bakar spesifik (SFC), efisiensi termis, tekanan efektif rata-rata dan momen puntir mesin *diesel* dengan metode pengambilan data dari putaran rpm 1800, dan variasi beban watt 200, 600, 900, 1200 watt. Setelah pengambilan data sebagai acuan awal untuk proses kalibrasi alat uji *performance* yang baru agar valid digunakan.

**Kata kunci:** mesin *diesel*, uji *performance* generator 1 phase, beban watt

## **ABSTRACT**

### **DESIGN OF THE PERFORMANCE TEST TOOL OF THE JIANGDONG R180N DIESEL ENGINE WITH 1 PHASE GENERATOR LOAD IN THE MECHANICAL ENGINEERING LABORATORY**

*The diesel engine is a type of internal combustion engine in which the heat is generated from burning fuel by high pressure air. The use of diesel engines is needed, especially in the field of mechanical engineering fuel motors and it is very necessary to maintain the performance of diesel engines so that they can work optimally. Therefore the authors designed a performance test tool and carried out the test using a type R180 Hopper diesel engine. The purpose of the test is to add insight into learning mechanical engineering and to determine the value of the effective power of the engine, specific fuel consumption (SFC), thermic efficiency, average effective pressure and torque of a diesel engine with the data collection method from 1800 rpm rotation, and load variations. watts 200, 600, 900, 1200 watts. After collecting the data as an initial reference for the calibration process of the new performance test equipment so that it is valid to use.*

**Keywords:** *diesel engine, single phase generator performance test, watt load*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang atas segala limpahan rahmat serta dukungan dan doa dari orang tua, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Alat Uji Performance Mesin Diesel Jiangdong R180N Dengan Beban Generator 1 Phase Di Laboraturium Teknik Mesin”**

Dalam penelitian ini penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik. Oleh sebab itu, dalam kesempatan ini, penulis secara khusus menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Mulyanto Nugroho, MM., CMA., CPA. selaku Rektor Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
2. Bapak Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes., IPU., ASEAN Eng. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
3. Bapak Edi Santoso, S.T., M.T selaku ketua Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
4. Bapak Edwin Ramadhani Sampurno, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing yang bersedia meluangkan waktu, tenaga, pemikiran, untuk memberikan bimbingan, perhatian, kritik dan saran yang sangat berharga dengan penuh kesabaran dan kesungguhan hati sehingga Tugas Akhir ini terselesaikan dengan baik.
5. Ibu Eka Merliana, ST., M.eng dan Bapak Maula Nafi, ST., MT selaku Dosen Wali yang telah memberikan motivasi guna untuk menyelesaikan Tugas Akhir di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
6. Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Fakultas Teknik yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada penulis selama masa perkuliahan di Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
7. Seluruh staf dan Sekertariat Program Studi Teknik Mesin Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Surabaya yang telah membantu dan mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Bapak Bernadus Pude Kerans, Bapak Hendrikus Roga dan Mama Maria H Wangu, Mama Yovina Mbue tercinta yang selalu memberi dukungan, doa, kepercayaan, dan semangat pantang menyerah dalam melewati semua tahap kehidupan yang selalu sabar mendengarkan curhatan hati yang selalu memberi dorongan kepada penulis untuk selalu semangat dan melangkah maju sehingga terselasainya Tugas Akhir.



9. Kakak Laki-Laki Peter Kerans, Enhol Juma dan Adik Perempuan Esti Kerans, Evra Kerans, dan Adik Roslin Ate yang selalu memberi dukungan, mensupport penulis sehingga terselesainya Tugas Akhir ini dengan baik.
10. Rosalina Yuliana Menge terima kasih sudah menjadi partner terbaik yang selalu membantu, memberikan dukungan dan semangat menemani penulis melewati suka duka selama menyelesaikan Tugas Akhir ini.
11. Teman-teman saya, anak kost nginden intan utara nomor 44, serta semua pihak yang tidak bisa disebut satu persatu, terima kasih yang telah memberikan dukungan, serta semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.
12. Untuk diri sendiri Terimakasih telah berjuang, sabar dan bekerja keras sampai selesainya Tugas Akhir ini dengan baik.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, untuk itu diharapkan segala kritikan dan saran yang dapat membangun untuk menjadi lebih baik lagi dan semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Surabaya, 13 Juni 2023

Dionisius Sambu  
(1421800096)

## DAFTAR ISI

|  |      |
|--|------|
| <b>HALALAMAN JUDUL</b> .....                         | i    |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....                       | ii   |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....         | iii  |
| <b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> ..... | iv   |
| <b>ABSTRAK</b> .....                                 | v    |
| <b><i>ABSTRACT</i></b> .....                         | vi   |
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                          | vii  |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                              | ix   |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                            | xii  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                           | xiii |
| <b>BAB 1</b> .....                                   | 1    |
| <b>PENDAHULUAN</b> .....                             | 1    |
| 1.1    Latar Belakang Masalah.....                   | 1    |
| 1.2    Perumusan Masalah.....                        | 1    |
| 1.3    Tujuan Penelitian.....                        | 2    |
| 1.4    Manfaat Penelitian.....                       | 2    |
| 1.5    Batasan masalah.....                          | 2    |
| 1.6    Sistematika skripsi.....                      | 3    |
| <b>BAB 2</b> .....                                   | 5    |
| <b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                        | 5    |
| 2.1    Dasar Teori Mesin Diesel.....                 | 5    |
| 2.1.1    Siklus Diesel.....                          | 6    |
| 2.1.2    Langkah Hisap.....                          | 7    |
| 2.1.3    Langkah Kompresi.....                       | 7    |
| 2.1.4    Langkah Usaha.....                          | 8    |
| 2.1.5    Langkah Buang.....                          | 9    |
| 2.2    Alter Nator.....                              | 10   |
| 2.2.1    Puli (Pulley).....                          | 11   |
| 2.2.2    Kipas (Fan).....                            | 11   |

|                             |  |    |
|-----------------------------|--|----|
| 2.2.3                       | Rotor.....   | 11 |
| 2.2.4                       | Stator .....   | 12 |
| 2.2.5                       | Rectifier (Diodes).....  | 12 |
| 2.3                         | Konsep Kelistrikan.....  | 13 |
| 2.3.1                       | Arus Listrik .....   | 14 |
| 2.3.2                       | Hukum Ohm.....   | 14 |
| 2.3.3                       | Sirkuit Listrik .....  | 15 |
| 2.3.4                       | Daya Listrik.....  | 17 |
| <b>BAB 3</b>                | .....  | 19 |
| <b>METODE PENELITIAN</b>    | .....  | 19 |
| 3.1                         | Diagram Alir Penelitian .....                                      | 19 |
| 3.2                         | Studi Literatur .....  | 20 |
| 3.3                         | Studi Lapangan.....  | 20 |
| 3.3.1                       | Spesifikasi motor diesel .....                                     | 20 |
| 3.3.2                       | Generator 1 phase.....   | 21 |
| 3.3.3                       | Rangkaian beban lampu .....  | 22 |
| 3.3.4                       | Gelas ukur bahan bakar .....                                       | 23 |
| 3.3.5                       | Tachometer digital.....  | 23 |
| 3.3.6                       | Voltmeter.....   | 24 |
| 3.3.7                       | Stop watch.....  | 24 |
| 3.4                         | Pembuatan Alat Uji Performance.....                                | 25 |
| 3.4.1                       | Pembuatan pondasi untuk motor diesel dan generator .....           | 25 |
| 3.4.2                       | Mesin gurinda tangan.....  | 25 |
| 3.4.3                       | Proses perakitan mesin diesel dan generator .....                  | 26 |
| 3.4.4                       | V-belt.....  | 26 |
| 3.4.5                       | Puli ( <i>pulley</i> ).....  | 27 |
| 3.4.6                       | Rangkaian listrik untuk pembebanan pada saat uji performance ..... | 28 |
| 3.5                         | Tata Cara Validasi Alat Uji Performance.....                       | 31 |
| 3.6                         | Proses Pengujian Performance Motor Diesel.....                     | 32 |
| <b>BAB 4</b>                | .....  | 33 |
| <b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> | .....  | 33 |

|                             |   |    |
|-----------------------------|---|----|
| 4.1                         | Desain.....   | 33 |
| 4.2                         | Wairing Papan Instrumen.....                            | 34 |
| 4.3                         | Data Mesin Dan Generator.....                           | 34 |
| 4.3.1                       | Data Mesin .....  | 34 |
| 4.3.2                       | Data Generator.....                                     | 35 |
| 4.4                         | Hasil Pengujian .....                                   | 35 |
| 4.5                         | Rumus Yang Digunakan .....                              | 36 |
| 4.5.1                       | Daya mesin efektif ( $N_e$ ) .....                      | 36 |
| 4.5.2                       | Pemakaian bahan bakar spesifik (SFC).....               | 38 |
| 4.5.3                       | Efisiensi thermis ( $\eta_{th}$ ) .....                 | 40 |
| 4.5.4                       | Tekanan efektif rata-rata .....                         | 41 |
| 4.5.5                       | Momen puntir ( $M_t$ ).....                             | 42 |
| 4.5.6                       | Tabel hasil perhitungan .....                           | 43 |
| 4.6                         | Grafik .....  | 44 |
| 4.6.1                       | Grafik Daya mesin efektif ( $N_e$ ).....                | 44 |
| 4.6.2                       | Grafik Beban Terhadap Efektif Rata-Rata ( $P_e$ ).....  | 45 |
| 4.6.3                       | Grafik Beban Terhadap Pemakaian Bahan Bakar (SFC) ..... | 46 |
| 4.6.4                       | Grafik Beban Terhadap Momen Puntir ( $M_t$ ).....       | 47 |
| 4.6.5                       | Grafik Beban Terhadap Efisiensi Thermis .....           | 48 |
| <b>BAB 5</b>                | .....   | 49 |
| <b>KESIMPULAN DAN SARAN</b> | .....   | 49 |
| 5.1                         | Kesimpulan .....  | 49 |
| 5.2                         | Saran.....  | 50 |
| <b>DAFTAR PUTAKA</b>        | .....   | 51 |
| <b>LAMPIRAN 1</b>           | .....   | 53 |
| <b>LAMPIRAN 2</b>           | .....   | 63 |



## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel 4.4.1 Hasil Uji Bahan Bakar Bio Solar Dengan (CN 48)..... | 35 |
| Tabel 4.4.2 Hasil Uji Shell Diesel Extra Dengan (CN 48).....    | 35 |
| Tabel 4.4.3 Hasil Uji Bio Solar .....                           | 37 |
| Tabel 4.4.4 Hasil Uji Shell Diesel Extra .....                  | 38 |
| Tabel 4.4.5 Hasil Uji Bio Solar .....                           | 39 |
| Tabel 4.4.6 Hasil Uji Shell Diesel Extra .....                  | 39 |
| Tabel 4.4.7 Hasil Uji Bio Solar .....                           | 43 |
| Tabel 4.4.8 Hasil Uji Diesel Extra .....                        | 43 |

## DAFTAR GAMBAR

|  |    |
|--|----|
| Gambar 2.1 Siklus Diesel Diagram P-V .....   | 6  |
| Gambar 2.2 Langkah Hisap.....  | 7  |
| Gambar 2.3 Langkah Kompresi .....  | 8  |
| Gambar 2.4 Langkah Usaha .....   | 9  |
| Gambar 2.5 Langkah Buang.....  | 10 |
| Gambar 2.6 Bagian-Bagian Dari Alternator.....  | 11 |
| Gambar 2.7 Rotor.....  | 12 |
| Gambar 2.8 Stator Coil .....   | 12 |
| Gambar 2.9 Rangkaian Penyearah Penuh 3 Fase .....  | 13 |
| Gambar 2.10 Rangkaian Paralel.....   | 15 |
| Gambar 2.11 Rangkaian Paralel.....   | 16 |
| Gambar 2.12 Rangkaian Seri-Paralel .....   | 17 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....  | 19 |
| Gambar 3.2 Motor Diesel.....   | 20 |
| Gambar 3.3 Generator Satu Phase.....   | 21 |
| Gambar 3.4 Beban Lampu Yang Tervalidasi.....   | 22 |
| Gambar 3.5 Beban Lampu Yang Tervalidasi.....   | 22 |
| Gambar 3.6 Pemasangan Kabel Di Generator.....  | 23 |
| Gambar 3.7 Gelas Ukur.....   | 23 |
| Gambar 3.8 <i>Tachometer</i> Digital.....  | 24 |
| Gambar 3.9 Voltmeter Digital.....  | 24 |
| Gambar 3.10 Stopwatch .....  | 24 |
| Gambar 3.11 Pengelasan Smaw Tempat Duduk Pondasi Untuk Motor Diesel Dan Generator.....         | 25 |
| Gambar 3.12 Gurinda Tangan.....  | 26 |
| Gambar 3.13 Pondasi Mesin Dan Generator Bahan Bakar .....                                      | 26 |
| Gambar 3.14 V-Belt .....   | 27 |
| Gambar 3.15 <i>Pulley</i> .....  | 27 |
| Gambar 3.16 Pemasangan <i>Pulley</i> Pada Mesin .....  | 27 |
| Gambar 3.17 Rangkaian Mesin Dan Generator .....  | 28 |
| Gambar 3.18 Acrylik.....   | 28 |
| Gambar 3.19 Fiting Lampu Keramik .....   | 28 |
| Gambar 3.20 Lampu Pijar Led .....  | 29 |
| Gambar 3.21 Kabel .....  | 29 |
| Gambar 3.22 Saklar Lampu .....   | 29 |
| Gambar 3.23 MCB.....   | 30 |
| Gambar 3.24 Volt Meter Dan Ampere Meter .....  | 30 |
| Gambar 3.25 Kabel NYYHY 3 X 2,5 .....  | 30 |
| Gambar 3.26 Mencari Putaran Rpm Mesin Diesel Dan Generator Dengan Alat <i>Tachometer</i> ..... | 31 |