

# DAFTAR ISI

|  |             |
|--|-------------|
| <b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> | <b>i</b>    |
| <b>LEMBAR PERSETUJUAN</b>                | <b>ii</b>   |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b>                 | <b>iii</b>  |
| <b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b>                | <b>iv</b>   |
| <b>ABSTRACT</b>                          | <b>v</b>    |
| <b>ABSTRAK</b>                           | <b>vi</b>   |
| <b>KATA PENGANTAR</b>                    | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR ISI</b>                        | <b>xi</b>   |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>                     | <b>xiii</b> |
| <b>DAFTAR TABEL</b>                      | <b>xiv</b>  |
| <b>1 PENDAHULUAN</b>                     | <b>1</b>    |
| 1.1 Latar Belakang . . . . .             | 1           |
| 1.2 Rumusan Masalah . . . . .            | 3           |
| 1.3 Batasan Masalah . . . . .            | 3           |
| 1.4 Tujuan Penelitian . . . . .          | 3           |
| 1.5 Manfaat Penelitian . . . . .         | 4           |
| 1.6 Metode Pengumpulan Data . . . . .    | 4           |
| 1.7 Sistematika Penulisan . . . . .      | 4           |
| <b>2 TEORI DASAR</b>                     | <b>5</b>    |
| 2.1 Gerak . . . . .                      | 5           |

|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| 2.1.1    | Gerak Lurus Beraturan (GLB) . . . . .                            | 6         |
| 2.1.2    | Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) . . . . .                   | 6         |
| 2.2      | Pesawat Atwood . . . . .   | 7         |
| 2.3      | Elektroda . . . . .  | 10        |
| 2.4      | Motor Servo . . . . .  | 11        |
| 2.5      | Raspberry Pi . . . . .   | 11        |
| 2.6      | Python . . . . .   | 12        |
| <b>3</b> | <b>METODE PENELITIAN</b>   | <b>14</b> |
| 3.1      | Waktu dan Tempat Penelitian . . . . .                            | 14        |
| 3.2      | Alat dan Bahan . . . . .   | 14        |
| 3.3      | Kerangka Penelitian . . . . .                                    | 15        |
| 3.4      | Desain Rangkaian . . . . .                                       | 16        |
| 3.4.1    | Rangkaian Motor Servo . . . . .                                  | 16        |
| 3.4.2    | Rangkaian Elektroda . . . . .                                    | 18        |
| 3.5      | Alur Pemrograman . . . . .                                       | 18        |
| 3.6      | Rancang Bangun Pencatat Selang Waktu Otomatis Pesawat Atwood     | 20        |
| 3.7      | Pengambilan Data . . . . .                                       | 21        |
| <b>4</b> | <b>Hasil dan Pembahasan</b>                                      | <b>22</b> |
| 4.1      | Gerak Lurus . . . . .  | 22        |
| 4.2      | Percepatan Gravitasi . . . . .                                   | 26        |
| 4.2.1    | Pengambilan Data Secara Manual . . . . .                         | 27        |
| 4.2.2    | Pengambilan Data Secara Otomatis . . . . .                       | 28        |
| <b>5</b> | <b>PENUTUP</b>   | <b>30</b> |
| 5.1      | Kesimpulan . . . . .   | 30        |
| 5.2      | Saran . . . . .  | 31        |
|          | <b>DAFTAR PUSTAKA</b>  | <b>31</b> |
|          | <b>LAMPIRAN</b>  | <b>35</b> |
| <b>A</b> | <b>Data Hasil Eksperimen Pesawat Atwood</b>                      | <b>35</b> |
| A.1      | Variasi Beban Tambahan Pengukuran Percepatan Gravitasi . . . . . | 35        |
| A.1.1    | Eksperimen Secara Manual . . . . .                               | 35        |
| A.1.2    | Eksperimen Secara Otomatis . . . . .                             | 38        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>B Pengolahan Data</b>                                 | <b>41</b> |
| B.1 Ketepatan Percepatan Gravitasi . . . . .             | 41        |
| B.1.1 Eksperimen Secara Manual . . . . .                 | 41        |
| B.1.2 Eksperimen Secara Otomatis . . . . .               | 41        |
| B.2 Nilai Error . . . . .                                | 42        |
| B.2.1 Eksperimen Secara Manual . . . . .                 | 42        |
| B.2.2 Eksperimen Secara Otomatis . . . . .               | 42        |
| <b>C Desain dan Realisasi Alat Peraga Pesawat Atwood</b> | <b>43</b> |
| <b>D Program</b>   | <b>46</b> |
| D.1 Pengujian Elektroda dengan Program ADC . . . . .     | 46        |
| D.2 Mencari Sudut Motor Servo . . . . .                  | 46        |
| D.3 Program Utama Pesawat Atwood . . . . .               | 47        |
| D.4 Membuat Grafik Regresi Linier . . . . .              | 49        |
| <b>E Riwayat Hidup</b>                                   | <b>50</b> |



## DAFTAR GAMBAR

|     |  |    |
|-----|--|----|
| 2.1 | Hubungan antara pokok bahasan dalam mekanika (Adler & Nurdi-<br>ansyah, 2016) . . . . .      | 5  |
| 2.2 | Grafik hubungan antara kecepatan terhadap waktu pada GLB (Nisa<br>et al., 2014) . . . . .    | 6  |
| 2.3 | Grafik hubungan antara Kecepatan terhadap waktu pada GLBB (Ni-<br>sa et al., 2014) . . . . . | 7  |
| 2.4 | Diagram Pesawat Atwood sederhana . . . . .   | 8  |
| 2.5 | Kabel tunggal . . . . .  | 10 |
| 2.6 | Servo TowerPro GS90 (Sanjaya et al., 2018) . . . . .   | 11 |
| 2.7 | Raspberry Pi (Sanjaya et al., 2018) . . . . .  | 12 |
| 2.8 | Python (Sanjaya et al., 2018) . . . . .  | 12 |
| 2.9 | Antar muka grafik regresi linier pada Python . . . . .                                       | 13 |
| 3.1 | Baban tambahan 5 gram . . . . .  | 15 |
| 3.2 | Diagram alir penelitian secara umum . . . . .  | 16 |
| 3.3 | Desain rangkaian motor servo . . . . .   | 17 |
| 3.4 | Penjepit beban . . . . .   | 17 |
| 3.5 | Desain rangkaian elektroda . . . . .   | 18 |
| 3.6 | Diagram alir program Pesawat Atwood . . . . .  | 19 |
| 3.7 | Skema otomatisasi alat peraga Pesawat Atwood . . . . .                                       | 20 |
| 4.1 | Grafik jarak terhadap waktu untuk fenomena GLBB . . . . .                                    | 24 |
| 4.2 | Grafik jarak terhadap waktu untuk fenomena GLB . . . . .                                     | 26 |
| 4.3 | Grafik $a$ terhadap $\frac{(M_1+m)-M_2}{(M_1+m)+M_2+I/R^2}$ secara manual . . . . .          | 28 |
| 4.4 | Grafik $a$ terhadap $\frac{(M_1+m)-M_2}{(M_1+m)+M_2+I/R^2}$ secara otomatis . . . . .        | 29 |
| C.1 | Desain kerangka alat peraga Pesawat Atwood . . . . .   | 43 |
| C.2 | Realisasi alat peraga Pesawat Atwood . . . . .   | 44 |
| C.3 | Rangkaian motor servo dan elektroda pada papan PCB . . . . .                                 | 45 |

C.4 Box layar 7.5 inch berisi Raspberry Pi . . . . . 45



uin

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG

## DAFTAR TABEL

|      |  |    |
|------|--|----|
| 3.1  | Alat dan bahan kit Pesawat Atwood . . . . .                    | 14 |
| 4.1  | Data pengukuran waktu dari titik A-B . . . . .                 | 23 |
| 4.2  | Data pengukuran waktu dari titik B-C . . . . .                 | 25 |
| 4.3  | Data pengukuran percepatan gravitasi secara manual . . . . .   | 27 |
| 4.4  | Data pengukuran percepatan gravitasi secara otomatis . . . . . | 29 |
| A.1  | Jarak 0.3 m dan beban tambahan 30 g . . . . .                  | 35 |
| A.2  | Jarak 0.3 m dan beban tambahan 25 g . . . . .                  | 36 |
| A.3  | Jarak 0.3 m dan beban tambahan 20 g . . . . .                  | 36 |
| A.4  | Jarak 0.3 m dan beban tambahan 15 g . . . . .                  | 37 |
| A.5  | Jarak 0.3 m dan beban tambahan 10 g . . . . .                  | 37 |
| A.6  | Jarak 0.3 m dan beban tambahan 30 g . . . . .                  | 38 |
| A.7  | Jarak 0.3 m dan beban tambahan 25 g . . . . .                  | 38 |
| A.8  | Jarak 0.3 m dan beban tambahan 20 g . . . . .                  | 39 |
| A.9  | Jarak 0.3 m dan beban tambahan 15 g . . . . .                  | 39 |
| A.10 | Jarak 0.3 m dan beban tambahan 10 g . . . . .                  | 40 |

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
SUNAN GUNUNG DJATI  
BANDUNG