

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Translasi.....	II-3
Gambar 2. 2 Rotasi.....	II-3
Gambar 2. 3 Pergerakan blok.....	II-4
Gambar 2. 4 Runtuhan batu.....	II-4
Gambar 2. 5 Rayapan Tanah.....	II-5
Gambar 2. 6 Aliran bahan rombakan.....	II-5
Gambar 2. 7 ESP 32.....	II-10
Gambar 2. 8 Incremental photoelectric rotary encoder.....	II-11
Gambar 2. 9 Bagian-bagian mekanisme rotary encoder.....	II-12
Gambar 2. 10 Bagian-bagian roda sensor tampak depan.....	II-13
Gambar 2. 11 (a) Gyroskop (b) Akselerometer.....	II-16
Gambar 2. 12 MPU 6050.....	II-16
Gambar 2. 13 Soil Moisture.....	II-20
Gambar 2. 14 Modul soil moisture sensor.....	II-21
Gambar 2. 15 LCD (Liquid Cristal Display).....	II-22
Gambar 2. 16 Modul I2C.....	II-24
Gambar 2. 17 LCD dan I2C.....	II-25
Gambar 2. 18 Baterai.....	II-26
Gambar 2. 19 MQTT works.....	II-27
Gambar 2. 20 Tampilan utama node-red.....	II-29
Gambar 3. 1 Flowchart penelitian.....	III-1
Gambar 3. 2 Diagram block sistem.....	III-2
Gambar 3. 3 Flowchart Sistem.....	III-4
Gambar 3. 4 Desain box panel sistem : (a) Keseluruhan (b) Depan (c) Belakang (d) Panel terbuka.....	III-5
Gambar 3. 5 Desain box panel sistem : (a) Keseluruhan (b) Depan (c) Belakang (d) Panel terbuka.....	III-5
Gambar 3. 6 Desain rotary dan roda sensor : (a) Tampak depan (b) Tampak bawah (c) Tampak samping.....	III-7
Gambar 3. 7 Roda sensor pada control box.....	III-8
Gambar 3. 8 MPU6050 pada control box.....	III-8
Gambar 3. 9 Soil moisture pada control box.....	III-9
Gambar 3. 10 Flowchart pengujian unit.....	III-12
Gambar 3. 11 Langkah langkah pengembangan ADDIE.....	III-14
Gambar 4. 1 Wiring diagram.....	IV-2
Gambar 4. 2 Rangkaian alat bagian dalam.....	IV-3
Gambar 4. 3 Pengujian ESP32.....	IV-4
Gambar 4. 4 Sketch Pengujian ESP32.....	IV-5
Gambar 4. 5 Hasil Pengujian ESP32.....	IV-5

Gambar 4. 6 Pengujian Rotary encoder.....	IV-6
Gambar 4. 7 Sketch Pengujian Rotary encoder.....	IV-7
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian Rotary encoder.....	IV-8
Gambar 4. 9 Pengujian MPU 6050.....	IV-9
Gambar 4. 10 Sketch MPU 6050.....	IV-10
Gambar 4. 11 Hasil Pengujian MPU 6050.....	IV-11
Gambar 4. 12 Pengujian Soil moisture.....	IV-12
Gambar 4. 13 Sketch Pengujian Soil moisture.....	IV-12
Gambar 4. 14 Hasil Pengujian Soil moisture.....	IV-13
Gambar 4. 15 Pengujian LCD.....	IV-14
Gambar 4. 16 Sketch Pengujian LCD.....	IV-14
Gambar 4. 17 Perakitan komponen komponen: (a) Tampak bagian luar (b) Tampak bagian dalam.....	IV-15
Gambar 4. 18 Program Node-red.....	IV-16
Gambar 4. 19 Database MySQL.....	IV-17
Gambar 4. 20 Grafik percobaan pertama.....	IV-21
Gambar 4. 21 Grafik percobaan kedua.....	IV-23
Gambar 4. 22 Grafik percobaan ketiga.....	IV-24
Gambar 4. 23 Grafik kalibrasi Kemiringan tanah sumbu X.....	IV-26
Gambar 4. 24 Grafik Kalibrasi kemiringan tanah sumbu -X.....	IV-27
Gambar 4. 25 Grafik Kalibrasi kemiringan tanah sumbu Y.....	IV-28
Gambar 4. 26 Grafik Kalibrasi kemiringan tanah sumbu -Y.....	IV-29
Gambar 4. 27 Grafik Hasil Pengujian sumbu X.....	IV-31
Gambar 4. 28 Grafik Hasil Pengujian sumbu -X.....	IV-32
Gambar 4. 29 Grafik Hasil Pengujian sumbu Y.....	IV-33
Gambar 4. 30 Grafik Hasil Pengujian sumbu -Y.....	IV-35
Gambar 4. 31 Grafik kalibrasi sensor kelembaban tanah.....	IV-37
Gambar 4. 32 Grafik hasil pengujian sensor kelembaban tanah.....	IV-38
Gambar 4. 33 Menunjukkan pengujian alat (a) pengujian sensor jarak (b) pengujian sensor kelembaban (c) pengujian kemiringan sumbu x (d) pengujian kemiringan sumbu y.....	IV-39
Gambar 4. 34 Menunjukkan tampilan pada LCD.....	IV-40
Gambar 4. 35 Grafik selisih pengujian sensor jarak.....	IV-42
Gambar 4. 36 Grafik selisih pengujian MPU6050.....	IV-43
Gambar 4. 37 Grafik selisih pengujian soil moisture.....	IV-44
Gambar 4. 38 Menunjukkan tampilan Node-red (a) Tampilan grafik pergeseran dan kelembaban tanah (b) Tampilan grafik kemiringan tanah (c) Tampilan grafik percepatan pergeseran tanah.....	IV-45
Gambar 4. 39 Tabel hasil penyimpanan di database.....	IV-46
Gambar 4. 40 Time stamp serial monitor arduino pengiriman data.....	IV-47

Gambar 4. 41 Time stamp serial monitor arduino pengiriman data.....	IV-48
Gambar 4. 42 Simulasi pergeseran box tetap dan tali penggerak bergeser.....	IV-50
Gambar 4. 43 Simulasi pergeseran box dan tali penggerak bergeser.....	IV-51
Gambar 4. 44 Simulasi gerak translasi kondisi 1.....	IV-52
Gambar 4. 45 Grafik Simulasi gerak translasi kondisi 1.....	IV-53
Gambar 4. 46 Simulasi gerak translasi kondisi 2.....	IV-54
Gambar 4. 47 Grafik Simulasi gerak translasi kondisi 2.....	IV-55
Gambar 4. 48 Simulasi gerak blok kondisi 1.....	IV-56
Gambar 4. 49 Grafik Simulasi gerak blok kondisi 1.....	IV-57
Gambar 4. 50 Simulasi gerak blok kondisi 2.....	IV-57
Gambar 4. 51 Grafik Simulasi gerak blok kondisi 2.....	IV-59
Gambar 4. 52 Simulasi gerak rayapan tanah kondisi 1.....	IV-60
Gambar 4. 53 Grafik Simulasi gerak rayapan tanah kondisi 1.....	IV-61
Gambar 4. 54 Simulasi gerak rayapan tanah kondisi 2.....	IV-61
Gambar 4. 55 Grafik Simulasi gerak rayapan tanah kondisi 2.....	IV-62