

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Overall Function Extruder Penghasil Filamen 3D Printer	8
Gambar 3. 2 Function Tree Extruder Penghasil Filamen 3D Printer	8
Gambar 3. 3 Diagram Blok level 0 Extruder Penghasil Filamen 3D Printer	9
Gambar 3. 4 Diagram Blok Level 1	10
Gambar 3. 5 Diagram Blok Level 2 node sensor	11
Gambar 3. 6 Diagram blok level 2 gateway	12
Gambar 3. 7 Flowchart node sensor	13
Gambar 3. 8 Flowchart receiver	14
Gambar 3. 9 Flowchart Aplikasi	15
Gambar 3. 10 Flowchart gateway	16
Gambar 3. 11 Desain extruder penghasil filamen 3D printer	23
Gambar 3. 12 Timeline dan Pembagian Kerja	25
Gambar 4. 1 Wiring Sensor Thermistor	26
Gambar 4. 2 Source Code Mica Band	27
Gambar 4. 3 Source Code Thermistor	27
Gambar 4. 4 Pengecekan Suhu Menggunakan Thermogun	28
Gambar 4. 5 Wiring Motor Stepper NEMA 23	31
Gambar 4. 6 Source Code Konfigurasi Pin Motor Ekstruder	31
Gambar 4. 7 Source Code Motor Ekstruder	32
Gambar 4. 8 Pengujian Motor Stepper NEMA 23 Menggunakan Tachometer	33
Gambar 4. 9 Wiring Motor Stepper NEMA 17	35
Gambar 4. 10 Source Code Konfigurasi Motor Puller, Guider, dan Winder.	36
Gambar 4. 11 Source Code Motor Puller	36
Gambar 4. 12 Source Code Motor Winder	37
Gambar 4. 13 Source Code Motor Guider	37
Gambar 4. 14 Pengujian Motor Stepper NEMA 17 Menggunakan Tachometer	38
Gambar 4. 15 Wiring Sensor Ultrasonik	39
Gambar 4. 16 Source Code Pengaturan Jarak Roller	39
Gambar 4. 17 Source Code Kalibrasi Sensor Ultrasonik	40
Gambar 4. 18 Proses Pengujian Sensor Ultrasonik	41
Gambar 4. 19 Wiring Sensor Optical Endstop	42
Gambar 4. 20 Source Code Kalibrasi Optical Endstop	43
Gambar 4. 21 Source Code Konfigurasi Sensor Optical	43

Gambar 4. 22 Source Code Oprical Limit	44
Gambar 4. 23 Pengujian Sensor Optical Endstop	44
Gambar 4. 24 Serial Monitor Pengujian Optical Endstop	45
Gambar 4. 25 Souce Code Inisialisasi dan koneksi wifi.....	47
Gambar 4. 26 Source Code inisialisasi ThingSpeak.....	47
Gambar 4. 27 Source Code Pengiriman Data ke ThingSpeak	48
Gambar 4. 28 Source Code Pembaca Data ThingSpeak.....	48
Gambar 4. 29 Grafik Pengiriman Data.....	51
Gambar 4. 30 Data Wireshark	52
Gambar 4. 31 Serial Monitor PID Heater.....	53
Gambar 4. 32 Serial Monitor PID Kecepatan Motor.....	57
Gambar 4. 33 Alat Ekstrusi Penghasil Filamen untuk 3D Printing	61
Gambar 4. 34 Mikrokontroller dan Stepper Driver	61
Gambar 4. 35 Alur Skematik Alat ekstrusi penghasil filamen	62
Gambar 5. 1 Proses Pengujian Spesifikasi 1	63
Gambar 5. 2 Proses 3D Printing	65
Gambar 5. 3 Produk hasil 3D Printing dari bahan filamen PLA+.....	66
Gambar 5. 4 Proses Pengujian Spesifikasi 2	67
Gambar 5. 5 Grafik Hasil Pengiriman Data dari Mobile App ke Aplikasi Thingspeak	72
Gambar 5. 6 Grafik Sistem Monitoring	73
Gambar 5. 7 Penggunaan Daya Pada Mesin Ekstrusi Filamen	75