

**RANCANG BANGUN ANTARMUKA APLIKASI ANDROID SEBAGAI
MEDIA PEMANTAUAN DAN KENDALISOLAR TRACKER SEBAGAI
SUMBER DAYA PRAKTIKUM DENGAN SISTEM *IOT***

PROYEK AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Diploma III

Oleh :

Hafidz Yanuar Amani

218341010



PROGRAM STUDI MEKATRONIKA

JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA

POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG

2022

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN ANTARMUKA APLIKASI ANDROID SEBAGAI MEDIA PEMANTAUAN DAN KENDALISOLAR TRACKER SEBAGAI SUMBER DAYA PRAKTIKUM DENGAN SISTEM *IOT*

Oleh :

Hafidz Yanuar Amani

218341010

Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika

Politeknik Manufaktur Bandung

Menyetujui
Tim Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Bolo Dwiartomo, S.T. M.Eng

NIP. 196810301995121001

Nuryanti, S.T. M.Sc.

NIP 197604262009122002

ABSTRAK

Besarnya energi listrik yang dihasilkan panel surya dipengaruhi oleh banyaknya cahaya yang jatuh pada sel surya. Ketika panel surya dipasang tetap pada kemiringan tertentu, maka sudut jatuhnya cahaya matahari akan berubah-ubah sehingga energi yang dihasilkan menjadi kurang maksimal. Pada pemantauan energi yang dihasilkan panel surya dilakukan secara langsung pada bagian baterai.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, penulis membuat aplikasi untuk mengendalikan kemiringan sudut panel surya pada sistem *Solar Tracker* dan memantau tegangan baterai secara *real-time* dari manapun. Perangkat ini dibuat dengan tujuan meningkatkan efektivitas konversi energi panel surya dan memudahkan pemantauan tegangan baterai. Tuntutan dalam proyek akhir ini adalah membuat antarmuka aplikasi android untuk pemantauan dan kendali perangkat *solar tracker*.

Pada pengerjaan proyek akhir ini, digunakan perangkat lunak web *MIT App Inventor* untuk membuat aplikasi antarmuka sistem operasi android. Pada perangkat lunak tersebut digunakan sistem *drag and drop* untuk membuat program aplikasi. Untuk membuat program Arduino Uno dan NodeMCU digunakan perangkat lunak Arduino IDE. Adapun database yang digunakan untuk menyimpan data yaitu Firebase yang terdapat pada webnya. Data yang dipantau adalah tegangan baterai/aki dan posisi sudut motor servo. Data yang dikendalikan adalah posisi sudut motor servo dan mode operasi (*auto/manual*).

Hasil dari proyek akhir ini berupa alat untuk sistem *Solar Tracker* dan aplikasi untuk mengendalikan sudut kemiringan panel surya dan pemantauan tegangan baterai. Dengan adanya *solar tracker* dan aplikasi ini, tegangan keluaran panel surya lebih efektif dan pemantauan tegangan aki menjadi lebih mudah.

Kata kunci : Firebase, nodeMCU, internet, aplikasi, panel surya.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Makalah Proyek Akhir yang merupakan realisasi dari hasil kegiatan perkuliahan selama tiga tahun dan menjadi syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III Politeknik Manufaktur Bandung

Dalam penulisan makalah ini penulis banyak mendapatkan pengalaman dan ilmu. Berkat panduan, bimbingan, juga dorongan baik secara langsung dari berbagai pihak secara langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak yang membantu pengerjaan serta penyelesaian makalah ini. Maka melalui kesempatan yang sangat berharga ini saya menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan proyek akhir dan proses penyelesaian makalah ini, terutama kepada:

1. Tuhan YME atas segala nikmat yang telah diberikan
2. Kedua orangtua, yang telah mendukung, baik dukungan moril dan materil
3. Bolo Dwiartomo, S.T. M.Eng. serta Nuryanti, S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing proyek akhir
4. Zulfa Adinata dan Abi Muftinizhan Hendrianto sebagai rekan kelompok proyek akhir

Mohon maaf apabila dalam makalah ini masih terdapat banyak kekurangan. Penulis masih banyak memiliki kekurangan dan kesalahan dalam penulisan ataupun penyusunan makalah. Untuk itu, penulis mengharapkan saran dan kritik untuk lebih menyempurnakan makalah ini dan menjadi bahan pertimbangan penulisan dan penyusunan makalah yang selanjutnya.

Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Tujuan.....	1
1.2 Batasan Masalah.....	1
1.3 Teknologi.....	1
1.3.1 Unit Umum	1
1.3.2 Perangkat Keras	1
1.3.3 Perangkat Lunak.....	2
BAB II LAPORAN TEKNIK	3
2.1 Landasan Teori	3
2.1.1 Pemanfaatan Energi Terbarukan	3
2.1.2 Panel Surya Monocrystalline	3
2.1.3 Lifter Tensioner.....	8
2.1.4 Inverter	8
2.1.5 Aki.....	10
2.1.6 Solar Charge Controller	10

2.1.7	Mikrokontroler NodeMCU ESP8266	12
2.1.8	Sensor LDR.....	12
2.1.9	Modul Sensor LDR LM393	14
2.1.10	Modul Sensor Tegangan	14
2.1.11	Motor Servo	15
2.1.12	Arduino Uno	18
2.2	Metodologi Penelitian	19
2.3	Gambaran Umum Sistem	20
2.4	Diagram Alir Sistem.....	22
2.4.1	Diagram Alir Perancangan.....	22
2.4.2	Diagram Alir Sistem Secara Umum Mode Otomatis.....	23
2.4.3	Diagram Alir Sistem Secara Umum Mode Manual	24
2.5	Tuntutan Sistem.....	25
2.6	Gambaran Sub Sistem	26
2.6.1	Aplikasi Android.....	26
2.6.2	Basis Data Firebase	32
2.6.3	Komunikasi Data NodeMCU ESP8266 dan Firebase.....	34
2.6.4	Komunikasi Data NodeMCU dan Arduino Uno	37
2.7	Hasil Pengujian.....	40
2.7.1	Visualisasi Sistem	40
2.7.2	Pengujian Karakteristik Sensor LDR	42
2.7.3	Pengujian Tegangan dan Arus Terbuka dari Panel Surya.....	47
2.7.4	Pengujian Komunikasi Data.....	50
2.7.5	Pengujian Perubahan Sudut Kemiringan Panel Surya	56
2.7.6	Kesimpulan Hasil Implementasi	56

BAB III KESIMPULAN DAN SARAN	58
3.1 Kesimpulan.....	58
3.2 Permasalahan yang Ditemukan	58
3.3 Solusi Permasalahan	59
3.4 Saran	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	62
3.5 Program NodeMCU (Master).....	62
3.6 Program Arduino Uno (Slave)	71
3.7 Gambar Teknik Mesin	79
3.8 Tabel Anggaran	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2 . 1 Sel surya	4
Gambar 2 . 2 <i>Inverter</i>	9
Gambar 2 . 3 Rangkaian <i>inverter</i>	9
Gambar 2 . 4 Rangkaian pembagi tegangan dan komparator	14
Gambar 2 . 5 Diagram alir perancangan	19
Gambar 2 . 6 Desain 3D <i>Plane</i>	20
Gambar 2 . 7 Gambar Teknik Mesin	20
Gambar 2 . 8 Gambaran umum	21
Gambar 2 . 9 Diagram alir perancangan 2	23
Gambar 2 . 10 Diagram alir mode <i>Auto</i>	24
Gambar 2 . 11 Diagram alir mode manual	25
Gambar 2 . 12 Bagian <i>designer MIT App inventor</i>	26
Gambar 2 . 13 Bagian <i>block MIT App Inventor</i>	27
Gambar 2 . 14 Program <i>MIT App Inventor 1</i>	28
Gambar 2 . 15 Program <i>MIT App Inventor 2</i>	28
Gambar 2 . 16 Program <i>MIT App Inventor 3</i>	29
Gambar 2 . 17 Program <i>MIT App Inventor 4</i>	29
Gambar 2 . 18 Program <i>MIT App Inventor 5</i>	30
Gambar 2 . 19 Program <i>MIT App Inventor 6</i>	30
Gambar 2 . 20 Program <i>MIT App Inventor 7</i>	31
Gambar 2 . 21 Program <i>MIT App Inventor 8</i>	32
Gambar 2 . 22 <i>Firestore</i> 1	33
Gambar 2 . 23 <i>Firestore</i> 2	34
Gambar 2 . 24 <i>Library ESP8266 dan Firestore</i>	34
Gambar 2 . 25 Konfigurasi WiFi dan <i>Firestore</i>	35
Gambar 2 . 26 Konfigurasi <i>Firestore</i>	35
Gambar 2 . 27 Program konfigurasi <i>Firestore</i> dan WiFi	35
Gambar 2 . 28 Program mengambil data dari <i>Firestore</i>	36
Gambar 2 . 29 Program mengirim data ke <i>Firestore</i>	36
Gambar 2 . 30 Konfigurasi RTC 1	37

Gambar 2 . 31 Konfigurasi RTC 2	38
Gambar 2 . 32 Konfigurasi RTC 3	38
Gambar 2 . 33 Konfigurasi komunikasi I2C RTC	38
Gambar 2 . 34 Aplikasi bagian kendali 1	40
Gambar 2 . 35 Aplikasi bagian pemantauan 1	41
Gambar 2 . 36 Aplikasi bagian pengaturan data	42
Gambar 2 . 37 Grafik perbandingan nilai resistansi terhadap intensitas cahaya...	43
Gambar 2 . 38 Grafik perbandingan nilai tegangan analog terhadap intensitas cahaya.....	44
Gambar 2 . 39 Grafik nilai resistansi 1 terhadap jam.....	46
Gambar 2 . 40 Grafik nilai resistansi 2 terhadap jam.....	47
Gambar 2 . 41 Grafik perbandingan resistansi LDR 1 dan resistansi LDR 2	47
Gambar 2 . 42Grafik perbandingan tegangan terbuka	50
Gambar 2 . 43 Grafik perbandingan arus terbuka	50
Gambar 2 . 44 Pengujian Firebase 1	51
Gambar 2 . 45 Pengujian aplikasi 1	52
Gambar 2 . 46 Pengujian aplikasi 2	53
Gambar 2 . 47 Pengujian NodeMCU 1	54
Gambar 2 . 48 Pengujian NodeMCU 2	54
Gambar 2 . 49 Pengujian komunikasi Firebase.....	54
Gambar 2 . 50 Pengujian komunikasi aplikasi.....	55

DAFTAR TABEL

Tabel 2 . 1 Perbandingan jenis panel surya.....	5
Tabel 2 . 2 Data karakteristik sensor LDR.....	43
Tabel 2 . 3 Tabel resistansi LDR 1.....	45
Tabel 2 . 4 Tabel resistansi LDR 2.....	46
Tabel 2 . 5 Data panel surya tanpa pengatur kemiringan.....	48
Tabel 2 . 6 Data panel surya dengan pengatur kemiringan.....	49
Tabel 2 . 7 Pengujian <i>error</i> perubahan sudut.....	56

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Tujuan

Tujuan dari penelitian proyek akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat suatu sistem kendali sudut kemiringan panel surya dengan modul LDR, serta pengolahan data dengan *IoT*
2. Membuat *interface* android sebagai sistem kendali dan pemantauan sistem panel surya

1.2 Batasan Masalah

Fokus pembahasan yang diuraikan pada karya tulis ini dibatasi oleh batasan-batasan berikut ini.

1. Pembuatan aplikasi android untuk mengamati data sistem panel surya sebagai sumber daya lab
2. Kendali mode dan kemiringan panel surya melalui aplikasi

1.3 Teknologi

1.3.1 Unit Umum

1. Unit antarmuka : PC – Arduino IDE, Android – Energyvio Mobile
2. Unit kendali : Mikrokontroler – NodeMCU
3. Unit mekanik : Sistem Pengatur Sudut Kemiringan

1.3.2 Perangkat Keras

1. Panel Surya :ST SOLAR Solar Module Pmax:50W Imp:2,81
Vmp:17,8 Voc:21,8 Isc:3,05A Tnoct: $\pm 50^{\circ}\text{C}$
2. Solar Panel Charge Controller
3. Aki 12V
4. Inverter 12VDC to 220VAC 50Hz
5. NodeMCU
6. Arduino Uno
7. Modul Sensor LDR

8. Modul Sensor Tegangan

9. Motor Servo

1.3.3 Perangkat Lunak

1. Arduino IDE

2. Firebase

3. MIT App Inventor