

**RANCANG BANGUN ALAT PEMANGGANG SATE
BERBASIS ARDUINO**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Jenjang Strata Satu (1) Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas
Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo



AGIL NUGROHO

17520490

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2021)**

HALAMAN PENGESAHAN

Nama : Agil Nugroho
NIM : 17520490
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skripsi : Rancang Bangun Alat Pemanggang Sate Berbasis Arduino

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Ponorogo, 10 Agustus 2021

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



(Didik Riyanto, S.T., M.Kom)

NIK. 19801125 20123009 13

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



(Edy Kurniawan, S.T., M.T)

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik
Elektro



(Didik Riyanto, S.T., M.Kom)

NIK. 19801125 20123009 13

PERNYATAAN ORISINILITAS SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Agil Nugroho
NIM : 17520490
Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul : “Rancang Bangun Alat Pemanggang Sate Berbasis Arduino“ bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang saya rancang/teliti di dalam naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yan pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar Pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 10 Agustus
2021

Mahasiswa,



Agil Nugroho
NIM 17520490

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

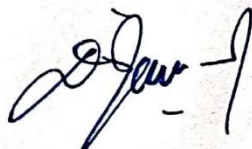
Nama : Agil Nugroho
NIM : 17520490
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Proposal Skripsi : Rancang Bangun Alat Pemanggang Sate Berbasis Arduino

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Desen penguji tugas akhir jenjang strata (S1) pada:

Ponorogo, 10 Agustus 2021

Menyetujui,

Dosen Penguji I



(Desriyanti, S.T.,M..Kom)

NIK. 19770314 201112 13

Dosen Penguji II



(Edy Kurniawan, S.T., M.T)

NIK. 19771026 200810 12

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



(Edy Kurniawan, S.T., M.T)

NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro








(Didik Riyanto, S.T.,M..Kom)

NIK. 19801125 20123009 13

BERITA ACARA
BIMBINGAN SKRIPSI

1. Nama : Agil Nugroho
2. NIM : 17520490
3. Program Studi : Teknik Elektro
4. Fakultas : Teknik
5. Juduk Skripsi : Rancang Bangun Alat Pemanggang Sate Berbasis Arduino

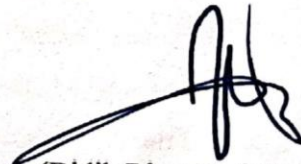
6. Dosen Pembimbing I : Didik Riyanto, S.T.,M..Kom
7. Konsultasi :
- 8.

NO	TANGGAL	URAIAN	TANDA-TANGAN
1.	17/11/2020	Format halaman pengesahan Isi latar belakang Tujuan, Batasan masalah, manfaat	
2.	25/11/2020	Konjungsi pada latar belakang, Batasan masalah	
3.	14/1/2021	Bab 1 : latarbelakang, rumusan masalah, Batasan Bab 2 : urutan komponen, penambahan reverensi Bab 3 : perancangan, perencanaan, desain alat	
4.	18/1/2021	Bab 2 : penambahan teori, perbaikan penulisan Bab 3 : perencanaan dan perancangan	
5.	20/1/2021	Bab 3 : perancangan, perencanaan, judul	

6. 13/07/2021 Demo alat
7. 22/07/2021 Bab 4
Bab 5
abstrak
8. 27/07/2021 Studi lapangan
Tahap perancangan
Hasil
penutupan
9. Tgl. Pengajuan :
10. Tgl. Pengesahan :



Ponorogo, 10 Agustus 2021
Dosen Pembimbing I



(Didik Riyanto, S.T.,M..Kom)

NIK. 19801125 20123009 13

RANCANG BANGUN ALAT PEMANGGANG SATE BERBASIS ARDUINO

Agil Nugroho, Didik Riyanto, Rhesma Intan Vidyasari
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail : agilnugroho343@gmail.com

Abstrak

Sate merupakan santapan tradisional yang disukai oleh banyak orang dari seluruh lapisan usia, status sosial serta suku. Di Indonesia sendiri sate yang populer serta banyak digemari dan gampang ditemui. Pada saat ini pemanggangan sate masih dilakukan secara manual dengan arang dan dikipas secara manual. Metode ini menyebabkan penjual sate memerlukan banyak tenaga dan sate terpangang tidak merata. Rancang bangun pemanggang sate berbasis arduino ini bertujuan untuk mempermudah pemanggangan sate, mempercepat pemanggangan sate, dan meningkatkan produktivitas penjual sate. Pemanggang ini dapat membalik, dan memberikan bumbu pada sate tanpa bantuan manusia. Dengan rancang bangun alat ini pemanggang sate akan lebih mudah, hanya perlu menata sate pada alat dan secara otomatis sate akan memberi bumbu serta membalik secara otomatis. Sensor suhu termokopel menjadi komponen *hardware input* utama. Apabila suhu pada tungku melebihi suhu 60°C maka otomatis elemen pemanas nikelin akan mati secara otomatis dan apabila suhu kurang dari 80°C elemen pemanas akan menyala kembali. Pada setiap 30 detik motor stepper akan berputar ke-kanan sebanyak 150 langkah selanjutnya diteruskan servo membalik sate dengan putaran 180 derajat dan motor stepper akan kembali berputar sebanyak 150 langkah kekiri, begitu seterusnya selama 10 kali. Selanjutnya pemberian bumbu dilakukan selama awal proses dan ditengah-tengah proses pemanggangan atau pada menit ke-3, dengan cara motor stepper berputar kearah kanan sebanyak 560 langkah dan kembali berputar sebanyak 560 langkah kekiri. Keseluruhan proses tersebut akan mengoptimalkan kematangan sate dan pemanggangan sate lebih efektif dibandingkan dengan pemanggangan secara manual.

Kata kunci : *Sate, Pemanggangan, Otomatis, Arduino*

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayahnya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Naskah Skripsi ini dengan judul “Rancang Bangun Alat Pemanggang Sate Berbasis Arduino” dengan baik. Naskah skripsi ini merupakan salah satu syarat dalam menempuh ujian untuk menyelesaikan jenjang studi Strata (S-1) program studi Teknik Elektro.

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, bimbingan dan doa selama penyusunan laporan ini. Pada kesempatan ini tidak lupa penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Edy Kurniawan., S.T.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muammadiyah Ponorogo.
2. Didik Riyanto S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Gus Nanang, S.Kom., M.Kom. selaku dosen wali dan Didik Riyanto S.T., M.Kom serta Rhesma Intan Vidyasari, ST.,MT selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi dengan penuh kesabaran selama proses penyusunan proposal tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa Tugas Akhir skripsi ini masih belum mencapai kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dan semoga Tugas Akhir skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Ponorogo, 10 Agustus 2021



Agil Nugroho

DAFTAR ISI

COVER.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS.....	iii
BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI.....	iv
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI.....	v
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB 1.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Pembuatan Alat.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Pembuatan Alat.....	3
BAB 2.....	4
2.1 Sate.....	4
2.2 Motor stepper.....	5
2.2.1 Jenis Motor Stepper.....	8
2.2.2 Jenis Motor Stepper Berdasarkan Lilitanya.....	9
2.2.3 Cara kerja motor stepper.....	10
2.3 Sensor Suhu Termokopel.....	11
2.3.1 Efek Seebeck.....	12
2.3.2 Persimpangan Referensi.....	13
2.3.3 Konstruksi Sirkuit.....	14

2.3.4	Penuaan	16
2.3.5	Termokopel Tipe K.....	16
2.4	Arduino	18
BAB 3	27
METODE PERANCANGAN	27
3.1	Studi Literatur	28
3.2	Studi Lapangan.....	28
3.3	Tahap Perencanaan.....	28
3.3.1	Gambaran Umum Rancang Bangun Alat Pemanggang Sate.....	28
3.3.2	Perancangan Perangkat Keras/ <i>Hardware</i>	30
3.3.3	Perancangan Perangkat Lunak/ <i>Software</i>	31
3.3.4	Cara Kerja Alat.....	33
3.4	Tahap Perancangan	33
3.5	Pengujian Alat	34
3.6	Hasil dan Pembahasan	34
BAB 4	35
HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1	Studi Literatur	35
4.2	Studi Lapangan	36
4.3	Tahap Perancangan	37
4.3.1	Gambaran Umum Rancang Bangun Alat Pemanggang Sate	37
4.3.2	Perencanaan Perangkat Keras/ <i>Hardware</i>	49
4.3.3	Perencanaan Perangkat Keras/ <i>Software</i>	40
4.3.4	Cara Kerja	42
4.4	Tahap Perancangan	42
4.4.1	Perancangan <i>Hardware</i>	42
4.4.2	Perancangan <i>Software</i>	46
4.5	Tahap Pengujian dan Analisa.....	49
4.5.1	Pengujian Arduino Uno	49
4.5.2	Tahap Pengujian Motor Stepper	51
4.5.3	Tahap Pengujian Motor Servo	52



4.5.4 Tahap Pengujian Sensor Suhu Termokopel.....	53
4.6 Hasil Pengujian Keseluruhan	54
4.6.1 Tujuan Pengujian Alat Keseluruhan	54
4.6.2 Hasil Pengujian	54
BAB 5	55
PENUTUP.....	55
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran.....	55
DAFTAR PUSTAKA	56
Lampiran	57



DAFTAR GAMBAR

2.1 Sate.....	5
2.2 Motor Stepper	6
2.3 Banyak pulsa mewakili banyak putaran	6
2.4 langkah normal terbagi menjadi 2 (half step)	7
2.5 Bearing motor stepper	7
2.6 Poros magnet dalam posisi awal	10
2.7 Sensor suhu termokopel	18
2.8 Arduino uno	19
2.9 Pinout ATmega328 model DIP	19
2.10 Pinout ATmega328 model SMD	20
2.11 Diagram blok AVR Atmega328	23
2.12 Metode Perancangan	27
3.1 Gambaran umum	27
3.2 Gambaran umum	29
3.3 Diagram block perangkat keras	30
3.4 Perencanaan rancang bangun alat pemanggang sate.....	31
3.5 Flowchart sistem pemanggangan	32
4.1 Pemanggangan sate	36
4.2 Sate ayam Ponorogo Setono	37
4.3 Gambaran umum	38
4.4 Diagram block perangkat keras	39
4.5 Perencanaan rancangan bangun alat pemanggang sate	40
4.6 Flowchart sistem pemanggangan	41
4.7 Konstruksi pemanggang sate	43
4.8 Mekanik pemberi bumbu	43
4.9 Mekanik pembalik sate	44
4.10 Perakitan elemen pemanas	44
4.11 Eensor suhu termokpel	45
4.12 Program deklarasi	45
4.13 Program <i>void setup</i>	47

4.14 Program <i>void loop</i>	47
4.15 <i>Kompail</i> program	48
4.16 Download Program	48
4.17 Pemilihan <i>board</i> arduino uno	49
4.18 Hasil pengujian Arduino uno	50
4.19 Hasil pengujian motor <i>stepper</i>	51
4.20 Hasil Pengujian motor servo	52
4.21 Hasil pengujian sensor suhu termokopel	53



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Datasheet mikrokontroler.....	22
Tabel 2.2 Fungsi alternatif port B	24
Tabel 2.3 Fungsi alternatif pot C	25
Tabel 2.4 Fungsi alternatif pot D	25
Tabel 4.1 Data percobaan arduino uno	50
Tabel 4.2 Data hasil percobaan motor <i>stepper</i>	52
Tabel 4.3 Data Hasil percobaan motor servo	53

