

**ALAT PENIMBANG BERAS OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLER NODEMCU-ESP32 DENGAN
PENYIMPANAN DATA SECARA *REAL-TIME* PADA
APLIKASI GOOGLE SPREADSHEETS**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo



ANSORY MAKRUF
18520513

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
2022**

HALAMAN PENGESAHAN

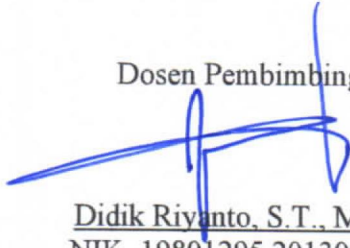
Nama : Ansory Makruf
NIM : 18520513
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : ALAT PENIMBANG BERAS OTOMATIS
BERBASIS MIKROKONTROLER NODEMCU-
ESP32 DENGAN PENYIMPANAN DATA SECARA
REAL-TIME PADA APLIKASI GOOGLE
SPREADSHEETS

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, Juli 2022

Menyetujui,


Dosen Pembimbing I,


Didik Riyanto, S.T., M.Kom
NIK. 19801295 201309 13

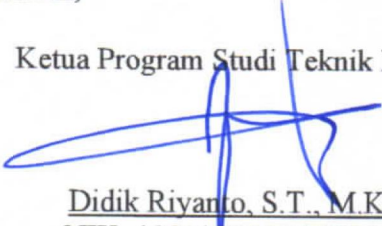
Mengetahui,

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. 19801295 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ansory Makruf
NIM : 18520513
Program Studi : Teknik Elektro

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul: "Alat Penimbang Beras Otomatis Berbasis Mikrokontroler NodeMCU-ESP32 Dengan Penyimpanan Data Secara *Real-Time* Pada Aplikasi Google Spreadsheets" 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 yang 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 ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiatisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya

Ponorogo, 23 Juni 2022

Mahasiswa,



Ansory Makruf

NIM. 18520513

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama : Ansory Makruf
NIM : 18520513
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : ALAT PENIMBANG BERAS OTOMATIS
BERBASIS MIKROKONTROLER NODEMCU-
ESP32 DENGAN PENYIMPANAN DATA SECARA
REAL-TIME PADA APLIKASI GOOGLE
SPREADSHEETS


Telah diuji dan dipertahankan dihadapan

Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :


Hari : Kamis
Tanggal : 14 Juli 2022
Nilai :

Dosen Penguji,

Dosen Penguji I,


Edy Kurniawan, S.T., M.T
NIK. 19771026 200810 12

Dosen Penguji II,


Desriyanti, S.T., M.Kom
NIK. 19770314 201112

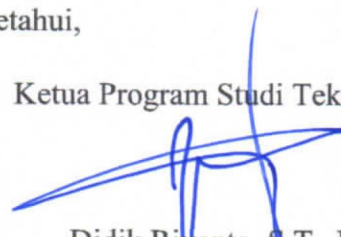
Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,



Edy Kurniawan, S.T., M.T
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Elektro,

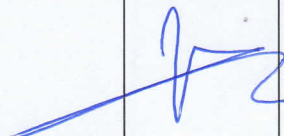
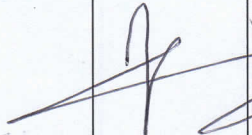
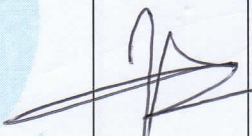
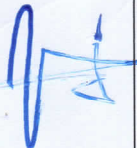
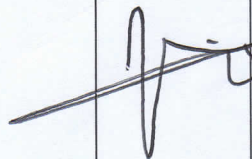
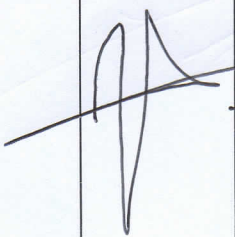

Didik Riyanto, S.T., M.Kom
NIK. 19801295 201309 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ANSORY MAKRUF
 NIM : 18520513
 Judul Skripsi : Alat Penimbang Beras Otomatis Berbasis Mikrokontroler
 : NodeMCU-FSP32
 Dosen Pembimbing I : DIDIK RIYANTO, ST, M.Kom

PROSES PEMBIMBINGAN





No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	02/12/2021	Bab I Latar belakang Tumusan masalah Tujuan Batasan masalah Bab II Tinjauan pustaka	- Perbaiki latar belakang - Tumusan masalah lebih diperjelas - Tujuan penelitian diperbaiki - Batasan masalah diperbanyak - lebih diperdalam pembahasan tentang komponen.	
2	13/12/2021	Bab I Bab II	- Latar belakang diperbaiki - Untuk penyusunan Bab II menjelaskan tentang sumber referensi sebagai acuan penelitian - Bab II memuat teori-teori komponen yang dibutuhkan.	
3	22/12/2021	Ace Bab I Bab II	- Lonjut ke Bab III	
4	05/1/2022	Bab III	- Alur penelitian diperbaiki - Studi literatur - Perancangan alat - Pengujian	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	14/01/2022	Bab III Bab IV	- Perbaiki tabel komponen - Perbaiki Perancangan - Perbaiki Jadwal Penelitian	
6	26/04/2022	Bab III	- Perbaiki isi tabel komponen - Perbaiki metode Pengujian - Setelah Perbaiki lanjut ke Pembimbing 2	
7	2/02/2022	Bab III	- Diadakan Seminar	
8	30/05/2022	Bab III Bab IV	- Perancangan Perangkat Keras - Perancangan Perangkat Lunak - Spesifikasi komponen diperbaiki - Pengujian alat diperjelas - Perbaiki metode Pengujian	
9	7/06/2022	Bab IV	- Flowchart di tempikan pada Perancangan Perangkat Lunak - dilanjutkan Pembuatan Jurnal	
10	16/06/2022		- Acc Skripsi - Demo alat	

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : ANSORY MAKRUF
 NIM : 18520513
 Judul Skripsi : Alat Penimbang Beras Otomatis Berbasis Mikrokontroler
 : NodeMCU-ESP32
 Dosen Pembimbing II : JAWWAD SULTHON HABIBY, S.T., M.T

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
1	02/12/2021	Konsep & Proposal	<ul style="list-style-type: none"> - Disesuaikan format - Perbaiki halaman Judul - Perbaiki daftar isi 	
2	15/12/2021	Pendahuluan Bab 1	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki Halaman Judul - Perbaiki format ringkasan - Perbaiki Peletakkan nomor halaman 	
3	17/12/2021	Daftar Isi Daftar gambar Bab 1	<ul style="list-style-type: none"> - Perbaiki halaman daftar isi dan daftar gambar - Penulisan bahasa asing 	
4	20/12/2021	Bab 1 Bab 11	<ul style="list-style-type: none"> - Peletakkan sub-bab diperbaiki - Spasi antar sub-bab - Peletakkan gambar 	

No	Tanggal	Materi Yang Dikonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Tanda Tangan
5	20/01/2022	Bab II Bab III Bab IV	- Perbaiki format tabel - Perbaiki awal paragraf - Penulisan bahasa asing	
6	28/01/2022	Bab III Bab IV Daftar Pustaka	- Ace Proposal	
7	22/06/2022	BAB I Lampiran	- Nomor di awal bab dibuat center - Datasheets komponen ditampirkan	
8	23/06/2022		ACC sidang	
9				
10				

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“Siapa yang menempuh jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan menuju surga.” (HR Muslim, no 2699).

“Kuliah itu capek, apalagi yang merantau dan jauh dari orang tua. Jangan khianati kepercayaan orang tua, terus berjuang hingga kata menyerah tak lagi terpikir olehmu.” (Penulis : Ansory Makruf).

PERSEMBAHAN

Penyusunan skripsi ini yang paling utama penulis persembahkan kepada Allah SWT, dan semoga skripsi ini dapat mendatangkan berkah bagi penulis. Tak lupa penulis juga mempersembahkan skripsi ini kepada kedua orang tua, yang dengan jerih payahnya penulis dapat menempuh pendidikan sampai saat ini.

**ALAT PENIMBANG BERAS OTOMATIS BERBASIS
MIKROKONTROLER NODEMCU-ESP32 DENGAN PENYIMPANAN
DATA SECARA *REAL-TIME* PADA APLIKASI GOOGLE
SPREADSHEETS**

Ansory Makruf

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail : ansoryxmm2@gmail.com

Abstrak

Beras merupakan pangan dengan nilai karbohidrat tinggi dengan nilai protein yang rendah. Beras dihasilkan dari pengolahan biji tanaman padi (gabah) dengan melalui proses penggilingan atau penyosohan. Lazimnya proses transaksi perdagangan beras dikerjakan dengan cara manual yang secara langsung melibatkan pedagang, khususnya didalam metode penimbangan dengan satuan kilogram akan memerlukan tenaga juga waktu yang tidak sedikit, lebih-lebih lagi dikerjakan dengan jumlah yang besar. Timbangan yang lumrah dipakai di pasaran saat ini adalah jenis timbangan manual, dengan tidak adanya tingkat keakuratan yang pasti dan kadang kala membuat angka pengukuran menjadi tidak akurat. Timbangan manual kini telah mengalami perkembangan, pengembangan dari timbangan manual yaitu terciptanya sebuah timbangan dengan teknologi baru bernama timbangan digital yang memiliki berbagai keunggulan. Berdasarkan pada permasalahan tersebut maka dalam penelitian ini akan dirancang sebuah alat timbangan digital dengan pengoperasian secara otomatis. Alat penimbang beras yang dirancang bekerja menggunakan mikrokontroler NodeMCU-ESP32 yang didalamnya juga terintegrasi Wi-Fi dan Bluetooth. Penimbang beras otomatis ini akan bekerja dengan input berupa berat beras atau harga beras perkilo. Setelah menerima input maka alat penimbang beras akan menimbang beras secara otomatis, kemudian data dari hasil penimbangan akan ditampilkan ke dalam sebuah media berupa LCD (*Liquid Crystal Display*). Data hasil dari alat penimbang ini juga akan disimpan pada aplikasi Google Spreadsheets, yaitu sebuah aplikasi yang berbasis pada website. Data yang di tampilkan merupakan data berat dan data harga beras yang telah melalui proses penimbangan dalam alat penimbang.

Kata Kunci : Beras, Timbangan Digital, Load cell, Google Spreadsheets, NodeMCU, ESP32

KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“ALAT PENIMBANG BERAS OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER NODEMCU-ESP32 DENGAN PENYIMPANAN DATA SECARA *REAL-TIME* PADA APLIKASI GOOGLE SPREADSHEETS”**, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa ada dukungan, bantuan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terimakasih setulus-tulusnya kepada:

1. Bapak Didik Riyanto, S.T., M.Kom, selaku dosen pembimbing I skripsi atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
2. Bapak Jawwad Sulthon Habiby, S.T.,M.T, selaku dosen pembimbing II skripsi atas segala bimbingan, arahan serta saran yang diberikan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
3. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T, selaku dosen wali yang telah membantu penulis dalam mengikuti dan menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
4. Kedua orang tua penulis, Bapak Jumali dan Ibu Kasirah, yang selalu memberikan kasih sayang, doa, nasehat, serta atas kesabarannya yang luar biasa dalam setiap langkah hidup penulis, yang merupakan anugrah terbesar dalam hidup. Penulis berharap dapat menjadi anak yang dapat dibanggakan.
5. Teman-teman penulis, yang selalu mendukung dan memotivasi sehingga mendorong penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Alhamdulillah, segala puji hanya milik Allah SWT. Berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan lancar semata-mata tidak hanya usaha penulis sendiri, melainkan bantuan tulus dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada :

1. Bapak Dr. Happy Susanto, M.A, selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Ponorogo
2. Bapak Edy Kurniawan, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo
3. Bapak Didik Riyanto, S.T., M.Kom selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro dan sebagai dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan masukan, memberikan dukungan, dan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Jawwad Sulthon Habiby, S.T.,M.T, selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, memberikan masukan, memberikan dukungan, dan motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Kedua orang tua penulis Bapak Jumali dan Ibu Kasirah yang senantiasa mendo'akan, mencurahkan kasih sayang, perhatian, motivasi, nasehat, serta dukungan baik secara moral maupun finansial.
6. Kepada adik penulis Aditya Wardani yang selalu mendukung dan juga mendo'akan penulis agar dilancarkan dalam segala urusan.
7. Kepada teman-teman penulis, khususnya mahasiswa Teknik Elektro angkatan 2018, dan juga tim PKM Elektro tahun 2021 yang lolos pendanaan.
8. Kepada alumni KKN 2022 Desa Kesugihan Gelombang IV yang selalu ngekek bareng dan menjadi teman healing disaat bingung mikir skripsi.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Batasan Masalah.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II.....	6
2.1 Kajian Penelitian Terdahulu.....	6
2.2 Beras	8
2.3 Timbangan.....	10
2.4 Google Spreadsheets	12
2.5 Load Cell	13
2.6 NodeMCU ESP32	15
2.7 Keypad 4×4	16
2.8 Motor Servo.....	17
2.9 LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>) Karakter 16×2	19

2.10	Power Supply Switching	20
BAB III		22
3.1	Studi Lapangan.....	22
3.2	Studi Literatur.....	23
3.3	Perencanaan Alat	23
3.3.1	Gambaran Umum Alat	23
3.3.2	Desain Alat.....	23
3.3.3	Komponen Alat	24
3.4	Perancangan Alat.....	24
3.4.1	Perancangan Perangkat Keras	24
3.4.2	Perancangan Perangkat Lunak	27
3.5	Pengujian	29
3.5.1	Pengujian PSU	29
3.5.2	Pengujian Display	30
3.5.3	Pengujian Bagian Kontrol.....	30
3.5.4	Pengujian Katup Tampungan Beras.....	30
3.5.5	Pengujian Sistem Penimbang.....	31
3.5.6	Pengujian Jaringan Alat	31
3.5.7	Pengujian Database	31
3.5.8	Pengujian Sistem Kerja Alat.....	32
3.6	Evaluasi	32
BAB IV		33
4.1	Studi Lapangan.....	33
4.2	Studi Literatur.....	34
4.3	Perencanaan Alat	37
4.3.1	Gambaran Umum Alat	37
4.3.2	Desain Alat.....	39
4.3.3	Komponen Alat	41
4.4	Perancangan Alat.....	42
4.4.1	Perancangan Perangkat Keras	42
4.4.2	Perancangan Perangkat Lunak	47

4.5	Pengujian	53
4.5.1	Pengujian PSU	54
4.5.2	Pengujian Display	56
4.5.3	Pengujian Bagian Kontrol.....	58
4.5.4	Pengujian Katup Tampungan Beras.....	60
4.5.5	Pengujian Sistem Penimbang.....	63
4.5.6	Pengujian Koneksi Jaringan.....	65
4.5.7	Pengujian Database	67
4.5.8	Pengujian Sistem Kerja Alat.....	68
4.6	Kesimpulan dan Evaluasi	72
BAB V	74
5.1	Kesimpulan.....	74
5.2	Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA	76
LAMPIRAN	78



DAFTAR TABEL

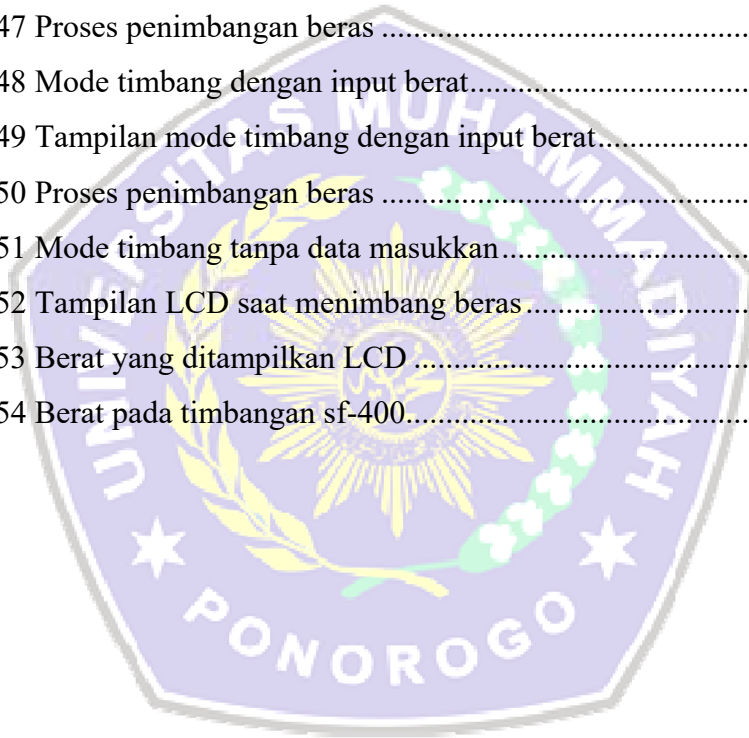
Tabel 2. 2 Spesifikasi SoC ESP-32	16
Tabel 2. 3 Spesifikasi motor servo TowerPro MG996R.....	18
Tabel 2. 4 Deskripsi pin LCD karakter 16×2.....	19
Tabel 4. 1 Kebutuhan komponen	41
Tabel 4. 2 Hasil pengujian tegangan dan arus PSU	55
Tabel 4. 3 Hasil pengujian LCD	56
Tabel 4. 4 Hasil pengujian tombol keypad.....	58
Tabel 4. 5 Hasil pengujian motor servo	62
Tabel 4. 6 Hasil pengujian pada katup tampungan beras.....	63
Tabel 4. 7 Hasil pengujian sensor load cell.....	65
Tabel 4. 8 Hasil pengujian jaringan	66
Tabel 4. 9 Hasil pengujian database.....	68
Tabel 4. 10 Hasil pengujian mode penimbangan dengan harga.....	69
Tabel 4. 11 Hasil pengujian tingkat akurasi mode input berat.....	70
Tabel 4. 12 Hasil pengujian akurasi penimbangan	72

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Beras merah.....	9
Gambar 2. 2 Beras ketan	9
Gambar 2. 3 Beras putih.....	10
Gambar 2. 4 Timbangan manual.....	11
Gambar 2. 5 Timbangan digital	11
Gambar 2. 6 Timbangan hybrid	11
Gambar 2. 7 Tampilan lembar kerja Google Spreadsheets.....	12
Gambar 2. 8 Sensor load cell	13
Gambar 2. 9 Rangkaian jembatan wheatstone	14
Gambar 2. 10 Prinsip kerja strain gauge pada load cell.....	15
Gambar 2. 12 NodeMCU ESP32	15
Gambar 2. 14 Keypad	16
Gambar 2. 15 Rangkaian keypad 4×4.....	17
Gambar 2. 16 Servo TowerPro MG996R	17
Gambar 2. 17 Komponen penyusun motor servo	18
Gambar 2. 18 LCD (Liquid Crystal Display) Karakter 16×2	19
Gambar 2. 21 Power supply SMPS 5V.....	20
Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	22
Gambar 3. 5 Rangkaian komponen bagian penimbang	25
Gambar 3. 6 Rangkaian bagian display alat.....	25
Gambar 3. 7 Rangkaian komponen bagian pengontrol alat.....	26
Gambar 3. 8 Rangkaian komponen katup tampungan beras.....	27
Gambar 4. 1 Proses penimbangan beras secara manual.....	33
Gambar 4. 2 Diagram blok gambaran umum alat	38
Gambar 4. 3 Desain box komponen.....	39
Gambar 4. 4 Desain keseluruhan alat.....	40
Gambar 4. 5 Rangkaian sementara komponen penimbang.....	43
Gambar 4. 6 Rangkaian sementara komponen bagian display	43

Gambar 4. 7 Rangkaian sementara komponen bagian pengontrol alat.....	44
Gambar 4. 8 Hasil perancangan box kontrol tampak belakang	45
Gambar 4. 9 Hasil perancangan box kontrol tampak depan	45
Gambar 4. 10 Hasil perancangan kerangka alat penimbang beras.....	45
Gambar 4. 11 Hasil perancangan katup tampungan beras	46
Gambar 4. 12 Hasil perancangan keseluruhan	46
Gambar 4. 13 Diagram flowchart alat.....	47
Gambar 4. 14 Lembar kerja baru pada aplikasi Google Sheets	52
Gambar 4. 15 Hasil pembuatan lembar kerja Google Sheets.....	53
Gambar 4. 16 Hasil pemrograman pada aplikasi Google Spreadsheets.....	53
Gambar 4. 17 Pengujian tegangan input PSU.....	54
Gambar 4. 18 Pengujian tegangan output PSU	54
Gambar 4. 19 Pengujian arus PSU.....	55
Gambar 4. 20 Pengujian fungsi PSU	55
Gambar 4. 21 Tampilan menu.....	57
Gambar 4. 22 Perintah memasukkan berat	57
Gambar 4. 23 Perintah memasukkan harga.....	57
Gambar 4. 24 Tampilan hasil penimbangan	57
Gambar 4. 25 Tampilan menu atur harga.....	57
Gambar 4. 26 Tampilan LCD saat proses menimbang	58
Gambar 4. 27 Pengujian input berat.....	59
Gambar 4. 28 Pengujian input harga.....	60
Gambar 4. 29 Pengujian mengatur harga beras perkilo	60
Gambar 4. 30 Pengujian motor servo sudut 0°	61
Gambar 4. 31 Pengujian motor servo sudut 60°	61
Gambar 4. 32 Pengujian motor servo sudut 70°	61
Gambar 4. 33 Pengujian motor servo sudut 90°	61
Gambar 4. 34 Pengujian motor servo sudut 120°	62
Gambar 4. 35 Katup tampungan beras terbuka.....	62
Gambar 4. 36 Katup tampungan beras tertutup	63
Gambar 4. 37 Bandul timbangan	64

Gambar 4. 38 Proses kalibrasi sensor load cell.....	64
Gambar 4. 39 Timbangan dapur digital mode sf-400	65
Gambar 4. 40 Pengujian sensor load cell	65
Gambar 4. 41 Indikator menyala biru	66
Gambar 4. 42 Indikator menyala merah.....	67
Gambar 4. 43 Tampilan monitoring hotspot wi-fi android	67
Gambar 4. 44 Tampilan data penimbangan pada aplikasi Google Spreadsheets..	67
Gambar 4. 45 Mode timbang dengan input harga.....	68
Gambar 4. 46 Tampilan mode timbang dengan input harga.....	69
Gambar 4. 47 Proses penimbangan beras	69
Gambar 4. 48 Mode timbang dengan input berat.....	70
Gambar 4. 49 Tampilan mode timbang dengan input berat.....	70
Gambar 4. 50 Proses penimbangan beras	70
Gambar 4. 51 Mode timbang tanpa data masukkan.....	71
Gambar 4. 52 Tampilan LCD saat menimbang beras	71
Gambar 4. 53 Berat yang ditampilkan LCD	72
Gambar 4. 54 Berat pada timbangan sf-400.....	72



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode program mikrokontroler.....	78
Lampiran 2. Kode program aplikasi Apps Script.....	79
Lampiran 3. Lampiran 3. Datasheet komponen.....	80

