

PENGERING PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO

PROYEK AKHIR

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan
Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Nurul Merandi NIRM : 0031556

Gunawan NIRM : 0031512

**POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI
BANGKA BELITUNG
2018**

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL PROYEK AKHIR
PENGERING PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO**

Oleh :

Nurul Merandi / 003 15 56

Gunawan / 003 15 12

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan Program Diploma III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

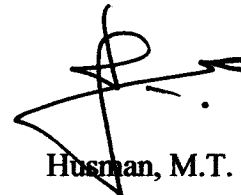
Menyetujui,

Pembimbing 1



Aan Febriansyah, M.T.
NIP. 197702092012121002

Pembimbing 2



Husman, M.T.
NP.207600028

Penguji 1



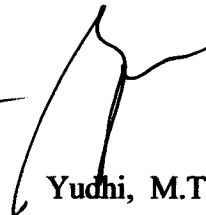
Indra Dwisaputra, M.T.
NIP. 19881110214041001

Penguji 2



Irwan, M.Sc.
NIP. 197604182014041001

Penguji 3



Yudhi, M.T.
NP. 207503041

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa : Nurul Merandi NIRM : 003 15 56
Gunawan NIRM : 003 15 12

Dengan Judul : Pengering Pakaian Otomatis Berbasis Arduino


Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja saya sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi yang berlaku.


Sungailiat, 25 Juli 2018

Nama Mahasiswa

1. Nurul Merandi
2. Gunawan

Tanda Tangan


.....


.....

ABSTRAK

Berkembangnya teknologi-teknologi modern dan otomasi alat elektronik saat ini menjadikan pekerjaan menjadi lebih mudah. Salah satunya yaitu pengering pakaian. pengering pakaian dapat mengeringkan berbagai jenis pakaian. Berbagai jenis pakaian yang dapat di keringkan antara lain kaos, katun, jeans dan jaket. pakaian tersebut merupakan jenis pakaian yang paling sering di pakai dalam kehidupan sehari-hari. Melihat permasalahan diatas penulis mencoba membuat suatu alat pengering pakaian otomatis berbasis arduino dengan energi listrik. Prinsip dasar alat ini yaitu drum pada mesin pengering berputar dengan sistem gaya sentrifugal dan panas heater akan tersebar kedalam drum yang berputar . Panas yang dihasilkan dari heater akan disebarkan oleh perputaran drum agar merata dan dapat dilakukan tanpa tergantung dari kondisi cuaca dan mampu mengeringkan pakaian dengan batas waktu dan suhu yang telah di tentukan. Hasil pengeringan pakaian dengan menggunakan alat pengering dapat menurunkan kadar air dengan maksimal dari kondisi awal basah ke kondisi kering dengan tingkat kekeringan untuk kaos 75%, katun 95%, jeans 85%, dan jaket 85%.

Kata kunci : Arduino Mega 2560, Heater, Gaya sentrifugal

ABSTRACT

The development of modern technologies and the automation of electronic devices today makes work easier. One of them is a clothes dryer. clothes dryers can dry various types of clothing. Various types of clothing that can be dried include shirts, cotton, jeans and jackets. these clothes are the type of clothing that is most often used in everyday life. Looking at the problems above, writer tried to make an arduino-based automatic clothes dryer with electrical energy. The basic principle of this tool is that the drum on the rotating dryer with a centrifugal force system and heat heater will be dispersed into the rotating drum. The heat generated from the heater will be spread by the rotation of the drum so that it is evenly distributed and can be done without depending on weather conditions and able to dry clothes with a specified time limit. The results of drying clothes by using a dryer can reduce water content to the maximum from the initial wet conditions to dry conditions with the droughts on 70% for shirt, 95% for cotton, 85% for jeans, and 85% for jacket.

Keywords: Arduino Mega 2560, Heater, Centrifugal force

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanallah Wata'ala karena atas Rahmat dan Ridha-Nya Penulis dapat menyelesaikan karya tulis dengan judul “PENGERING PAKAIAN OTOMATIS BERBASIS ARDUINO” yang akhirnya dapat diselesaikan dengan baik.

Karya Tulis Proyek Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan akademik dan kewajiban mahasiswa pada semester VI (enam) untuk menyelesaikan kurikulum program pendidikan Diploma III di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Penulis mencoba untuk menerapkan ilmu pengetahuan yang telah didapatkan selama 3 tahun mengecap pendidikan di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung dan pengalaman yang penulis dapat selama melaksanakan Program Kerja Lapangan pada pembuatan alat dan makalah Proyek Akhir ini.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang yang telah berperan memberikan motivasi, kritik dan saran sehingga dapat terselesaikannya proyek akhir ini, diantaranya sebagai berikut :

1. Keluarga besar (Ayah, Ibu, Kakak, Adik dll) yang selalu senantiasa memberikan kasih sayang, do'a, dukungan, moral maupun materi dan motivasi.
2. Bapak Sugeng Ariyono, M.Eng., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Aan Febriansyah, M.T. selaku pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu, tenaga, dan pikiran di dalam memberikan pengarahan dalam penulisan karya tulis proyek akhir ini.
4. Bapak Husman, M.T, selaku pembimbing II yang telah banyak member saran-saran dan solusi dari masalah-masalah yang penulis hadapi selama proses penyusunan karya tulis proyek akhir ini.
5. Seluruh staf pengajar di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
6. Rekan-rekan mahasiswa Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah banyak membantu selama menyelesaikan proyek akhir.

7. Pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan secara langsung maupun tidak langsung dalam pembuatan proyek akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa penulisan Proyek Akhir ini masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna dikarenakan penulis adalah manusia biasa yang tidak lupa dari kesalahannya. Karena yang benar hanya datang dari Allah SubhanaWata' ala dan salah datang dari penulis sendiri. Oleh karena itu, sangat diharapkan segala petunjuk, kritik, dan saran yang bersifat membangun dari pembaca, agar dapat menunjang pengembangan dan penyempurnaan penulisan selanjutnya. Akhir kata penulis mohon maaf atas kekurangan dalam penulisan karya tulis Proyek Akhir ini dan penulis dengan senang hati menerima saran dan kritik yang membangun dari pembaca.

Semoga proyek akhir ini dapat berguna demi menambah wawasan dan dapat dipergunakan sebagai mana mestinya oleh pembaca.

Sungailiat, 25 Juli 2018

penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Pengertian Pengeringan.....	4
2.1.1 Metode – Metode Dalam Pengeringan.....	4
2.4 Termostat.....	5
2.4.2 Prinsip Kerja Termostat Elektronik	5
2.5 Heater	6
BAB III METODE PELAKSANAAN	9
3.1 Flow chart pembuatan alat	9
3.2 Pengumpulan Data	11
3.3 Pembelian Konstruksi	11
3.4 Modifikasi Konstruksi.....	11
3.5 Uji Coba	12
3.6 Perbaikan.....	12

BAB IV PEMBAHASAN.....	13
4.1 Hardware Sistem Kerja	13
4.1.1 Skematik Rangkaian.....	13
4.2 Pengujian keypad	15
4.2.1 Prosedur penggunaan tombol <i>Keypad</i> 4x4.....	16
4.3 Pengujian Rangkaian LCD	16
4.4 Pengujian Modul Relay.....	17
4.5 Sistem hitung Mundur	18
4.6 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan.....	19
BAB V PENUTUP.....	30
5.1 Kesimpulan	30
5.2 Saran.....	30
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Percobaan 1	20
4.2 Percobaan 2	22
4.3 Percobaan 3	24
4.4 Percobaan 4	26
4.5 Percobaan 5	28

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Termostat Elektronik.....	6
2.2 Jenis dan Bentuk Heater.....	7
3.1 <i>Flowchart</i> Metode Pelaksanaan	9
4.1 Blok Rangkaian Hardware	13
4.2 Skematik Rangkaian.....	14
4.3 (a).Pengujian keypad (b).Tampilan hasil Pengujian	15
4.4 Pengujian Tampilan LCD	16
4.5 Pengujian Modul <i>Driver relay 8 channel</i>	17

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Prosedur Penggunaan Alat

Lampiran 3 : *Listing* Program

Lampiran 4 : Data Sheet Arduino Mega 2560

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Dewasa ini perubahan cuaca semakin tidak menentu, kondisi cuaca dapat berubah dengan cepat. Hari yang tadinya cerah tiba-tiba berubah menjadi hujan, hal ini tentu banyak mempengaruhi berbagai aktivitas kehidupan, salah satunya aktivitas penjemuran pakaian. Kesibukan dan aktivitas yang padat membuat kita malas untuk menjemur pakaian, terutama kehidupan di perkotaan dimana lahan untuk menjemur pakaian pun sangat sempit, sehingga perlu dibuat alternatif pengering pakaian untuk membantu proses pengeringan pakaian agar pakaian bisa dikeringkan lebih cepat dan mudah terutama musim hujan.

Secara umum banyak sekali jenis-jenis dan cara pengeringan pakaian diantaranya yaitu dengan menggunakan matahari dan dengan menggunakan alat pengering. Kelebihan dengan menggunakan energi matahari ini yaitu murah, aman, dan ramah lingkungan tapi di suatu sisi juga memiliki kekurangan yaitu pada saat musim hujan, matahari tertutup awan, sehingga radiasi matahari tidak dapat dimanfaatkan dan tidak dilakukan pada malam hari (Renaldi, 2015). Sedangkan pengering buatan dengan menggunakan alat pengering memiliki berbagai jenis berdasarkan media panasnya yaitu (Manurung, 2014):

a. Pengeringan *adibiatik*

Yaitu pengeringan dimana panas dibawa ke alat pengering oleh udara panas fungsinya yaitu memberi panas yang menguapkan air dan bahan.

b. Pengeringan *isotermik*

Bahan yang dikeringkan terhubung langsung dengan alat atau plat logam yang panas.

Pada saat ini banyak sekali metode pengeringan pakaian dipasaran diantaranya adalah :

1. dengan menggunakan gas LPG

Mesin pengering ini diketahui memiliki kecepatan yang sangat cepat dalam mengeringkan pakaian, kekurangan dari mesin jenis ini adalah pakaian

yang dikeringkan menjadi cepat rusak karena suhu yang tinggi, pengoperasian yang manual dan bau dari gas tersebut yang rawan masuk keruang pengering.

2. Dengan gaya *sentrifugal* dan *heater* pemanas

Prinsip kerja dari metode ini adalah memanfaatkan gaya sentrifugal untuk mengurangi kadar air dari pakaian dan menggunakan pemanas untuk menguapkan air dari pakaian yang membuat pakaian menjadi kering (denkerberger, 2013).

3. Dengan cahaya matahari

4. Dengan metode *Refrigerant dehumidifier*

Dehumidifier merupakan suatu alat pengering udara yang berfungsi tingkat kelembaban pada udara melalui proses *dehumidifier*. Proses *Dehumidifier* merupakan proses penurunan kadar air dalam udara menjadi kering. Prinsip kerjanya yaitu menggunakan sistem kompresi uap. Evaporator akan menyerap uap air didalam udara, kemudian udara dilewatkan kondensor agar menjadi udara kering dengan suhu udara yang tinggi. sedangkan kondensor memiliki peran untuk menaikkan suhu udara agar udara menjadi kering (Mayers, 2010).

Melihat permasalahan di atas maka penulis ingin membuat sebuah alat pengering pakaian otomatis dimana arduino sebagai pengontrol keseluruhan. Diharapkan dengan adanya alat yang penulis buat yaitu pengering pakaian berbasis arduino dapat membantu menyelesaikan permasalahan dalam pengeringan pakaian.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam mengerjakan proyek akhir ini ada beberapa masalah yang akan penulis temui diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat rancangan kontrol alat pengering ?
2. Bagaimana mengetahui hasil pengeringan dengan waktu dan suhu berbeda untuk proses pengeringan dengan jenis pakaian kaos, katun, jeans, dan jaket ?

1.3 Batasan masalah

Proyek akhir ini memiliki batasan masalah diantaranya adalah:

1. Metode yang digunakan adalah metode dengan *heater* pemanas.
2. Pengaturan suhu *heater* dilakukan secara manual.

3. Menu jenis pakaian yang bisa ditampilkan/dipilih hanya 4 jenis pakaian.

1.4 Tujuan

Tujuan penulis membuat proyek akhir ini adalah :

1. Untuk mempermudah dan mempercepat proses pengeringan pakaian.
2. Mengetahui perbedaan proses pengeringan pakaian dengan berbagai proses:
 - a. Jika dikeringkan dengan menggunakan *heater*.
 - b. Jika dikeringkan tanpa menggunakan *heater*

BAB 2

DASAR TEORI

2.1 Pengertian pengeringan

Pengeringan adalah proses perpindahan panas dan uap air secara simultan yang memerlukan energi panas untuk menguapkan kandungan air yang terdapat pada bahan yang dikeringkan oleh media pengering yang biasanya berupa panas, adapun manfaat dari pengering dengan menggunakan alat pengering yaitu suhu, kelembaban udara, kecepatan udara dan waktu dapat di atur dan di awasi (Renaldi, 2015).

2.1.1 Metode - Metode Dalam Pengeringan Pakaian

Pada saat ini banyak sekali metode-metode pengeringan pakaian yang digunakan baik menggunakan mesin pengering pakaian maupun secara alami. Adapun metode - metode yang digunakan saat ini diantaranya adalah :

a. Dengan menggunakan energi panas matahari

Metode dengan menggunakan energi panas matahari ini telah digunakan sejak lama. Kelebihan dari menggunakan energi panas matahari ini adalah ramah lingkungan, pakaian dapat dikeringkan dengan jumlah yang banyak, sedangkan kekurangannya adalah tidak dapat mengeringkan pakaian pada saat musim hujan dan proses pengeringan akan lama pada saat cuaca mendung.

c. Dengan menggunakan gas LPG

Pengeringan dengan menggunakan gas LPG saat ini diketahui lebih cepat dalam mengeringkan pakaian dibandingkan proses yang lain. prinsip kerja metode pengeringan dengan menggunakan gas LPG memanfaatkan panas yang dihasilkan dari gas LPG panas yang dihasilkan akan disirkulasikan menggunakan blower atau kipas untuk menguapkan air yang berada di pakaian di lemari pengering.

d. Dengan gaya sentrifugal dan heater pemanas

Prinsip kerja dari metode ini adalah memanfaatkan gaya sentrifugal untuk mengurangi kadar air dari pakaian dan menggunakan pemanas untuk menguapkan air dari pakaian yang membuat pakaian menjadi kering (denkerberger, 2013).

e. Mesin pengering dengan menggunakan elemen pemanas

Proses pengeringan yang dilakukan pada metode ini adalah dengan cara memasukan udara panas menggunakan kipas kedalam ruang lemari pengering sampai pakaian dalam lemari pengering menjadi kering seperti yang diharapkan.

2.4 Termostat

Termostat adalah suatu perangkat yang dapat memutuskan dan menyambungkan arus listrik pada saat mendeteksi perubahan suhu di lingkungan sekitarnya sesuai dengan pengaturan suhu yang ditentukan. Pada umumnya, Termostat yang digunakan saat ini dapat kita bedakan menjadi dua jenis utama yaitu Termostat Mekanikal dan Termostat Elektronik. Termostat Mekanikal pada dasarnya merupakan jenis Sensor suhu Kontak (*Contact Temperature Sensor*) yang menggunakan prinsip Electro-Mechanical sedangkan Termostat Elektronik menggunakan komponen-komponen elektronika untuk mendeteksi perubahan suhunya. Termostat yang bahasa Inggrisnya ditulis menjadi *Thermostat* ini berasal dari istilah bahasa Yunani kuno yaitu *Thermo* yang artinya adalah Panas dan *Statos* yang memiliki arti sebagai status *quo* atau tetap sama. Jika Kedua kata tersebut disatukan maka akan menjadi arti sebagai “menjaga panas tetap sama”. Jadi pada saat terlalu dingin, maka termostat akan menyalakan pemanasnya sehingga suhu menjadi tetap hangat. Perangkat pendeteksi suhu ini banyak digunakan di perangkat-perangkat listrik seperti Oven, Kulkas, *Air Conditioner* (AC), pengendalian suhu mesin di mobil dan Setrika.

2.4.2 Prinsip kerja termostat elektronik

Selain termostat strip bimetal yang menggunakan prinsip elektro-mekanikal, terdapat pula termostat yang menggunakan komponen-komponen elektronika untuk mendeteksi perubahan suhu dan sistem pemutusan dan penyambungan aliran listriknya juga menggunakan sistem elektronika, Termostat tersebut adalah Termostat Elektronik.

Prinsip Kerja Termostat Elektronik ini sedikit berbeda dengan Prinsip Kerja Termostat Bi-Metal yang menggunakan konsep Elektro-Mekanikal . Termostat Elektronik pada dasarnya berbentuk rangkaian elektronika yang terdiri dari berbagai komponen-komponen elektronika. Komponen utama untuk

mendeteksi perubahan suhu adalah Thermistor yaitu resistor yang nilai hambatannya dapat dipengaruhi oleh suhu sekitarnya. Thermistor terbagi menjadi dua jenis yaitu Thermistor PTC dan Thermistor NTC.

Pada saat Thermistor mendeteksi adanya suhu tinggi, resistansi atau hambatan Thermistor juga akan berubah sehingga rangkaian elektroniknya akan memutuskan hubungan listrik ke sistem pemanas ataupun pendingin yang terhubung tersebut. Pada saat Thermistor menjadi dingin kembali, resistansi pada thermistor tersebut juga akan berubah menjadi normal kembali sehingga rangkaian elektronika yang berfungsi sebagai pengendali tersebut akan kembali menyambung aliran arus listrik ke sistem pemanas dan pendingin sehingga menjadi *ON* kembali.

Kelebihan dari Termostat Digital atau Elektronik ini adalah lebih hemat energi dan mencegah pemborosan pada penggunaan listrik. Termostat jenis ini dapat diprogram sehingga kita dapat melakukan pengaturan suhu sesuai dengan periode yang kita inginkan.



Gambar 2.1 Termostat elektronik [5]

2.5 Heater

Merupakan salah satu jenis dari *Heat Exchanger* yang berfungsi untuk memanaskan. *Heater* adalah suatu objek yang memancarkan atau menyebabkan suatu bagian badan yang lain menerima temperatur yang lebih tinggi. Di kehidupan sehari-hari atau rumah tangga dan domestik, *heater* biasanya digunakan untuk menghasilkan panas bentuk dan jenis heater tampak pada gambar 2.2



Gambar 2.2 Jenis dan bentuk *heater* [6]

Pada elektronik, bagian yang seperti filamen di dalam *vacuum tube* yang memanaskan katoda untuk membantu emisi *thermionik* dari elektron. Elemen katoda harus mencapai temperatur yang dibutuhkan supaya tube berfungsi sebagaimana mestinya. Hal ini mengapa alat-alat elektronik lama sering memerlukan waktu untuk pemanasan setelah dihidupkan.

Katoda *heater* adalah *coil* atau filamen digunakan untuk memanaskan katoda di *vacuum tube* atau *cathode ray tube*. sebelum transistor dan di sekelilingnya yang terintegrasi dihubungkan, peralatan elektronik menggunakan *vacuum tube* untuk menghidupkan elemen-elemennya. Tipe sederhana dari *vacuum tube* beroperasi sebagai dioda, yang hanya memberikan aliran ke satu arah saja.

Katoda *heater* digunakan untuk menaikkan temperature dari katoda filamen mengizinkan terjadinya emisi *thermionik* dari elektron ke dalam *tube* yang terevaluasi. Elemen lain selain tube adalah “plate” atau “anoda”. Jika anoda bermuatan positif berhubungan dengan katoda, elektron yang terpancar akan menariknya dan arus akan mengalir. Ini menunjukkan bahwa karakteristik dari anoda sebagai arus yang mengalir dengan arah yang berlawanan adalah tidak mungkin (anoda tidak dipanasi, mencegah emisi *thermionik*).

Vacuum tube yang lebih kompleks beroperasi sebagai trioda (*the predecessor to the modern transistor*). *Heater* menambahkan energi panas ke aliran fluida yang melewatinya. Hal ini bisa menyebabkan fluida berubah fase. *Heater* bisa diartikan boiler, *superheater*, *reheater*, ruang pembakaran, atau suatu reaktor nuklir.

Air Preheater atau *air heater* adalah bagian umum untuk menjelaskan beberapa alat yang didesain untuk memanaskan udara sebelum proses lainnya

(seperti contoh pembakaran di *boiler*) dengan objek primer dari peningkatan efisiensi termal proses. Alat ini bisa digunakan tersendiri atau menggantikan *steam coil*. Secara khusus, pembakaran air *heater* yang digunakan pada *boiler* besar ditemukan di *Thermal Power Stations* yang menghasilkan energi elektrik (*electric power*) seperti dari biomassa, *fossil fuel*.

Tujuan dari *preheater* adalah untuk *Recovery* panas dari *boiler (flue gas)* dimana meningkatkan efisiensi termal dari boiler dengan mengurangi penggunaan panas yang hilang (*heat lost*) pada *flue gas*. Konsekuensinya, *flue gas* juga mengirimkan atau mengeluarkan *flue gas stack* (atau *chimney*) pada temperatur yang rendah, memperbolehkan penyederhanaan desain dari saluran dan *flue gas stack*. Memperbolehkan pengontrolan kenaikan temperatur dari gas-gas yang meninggalkan stack ada dua tipe dari *preheater* yang digunakan di steam generator pada *Thermal Power Stations*.

Yang pertama adalah tipe tubular yang dipasang pada saluran *flue gas boiler*, dan yang kedua *regenerative air preheater*. Kedua tipe ini disusun sehingga gas mengalir secara horizontal atau vertikal melewati sumbu rotasi.

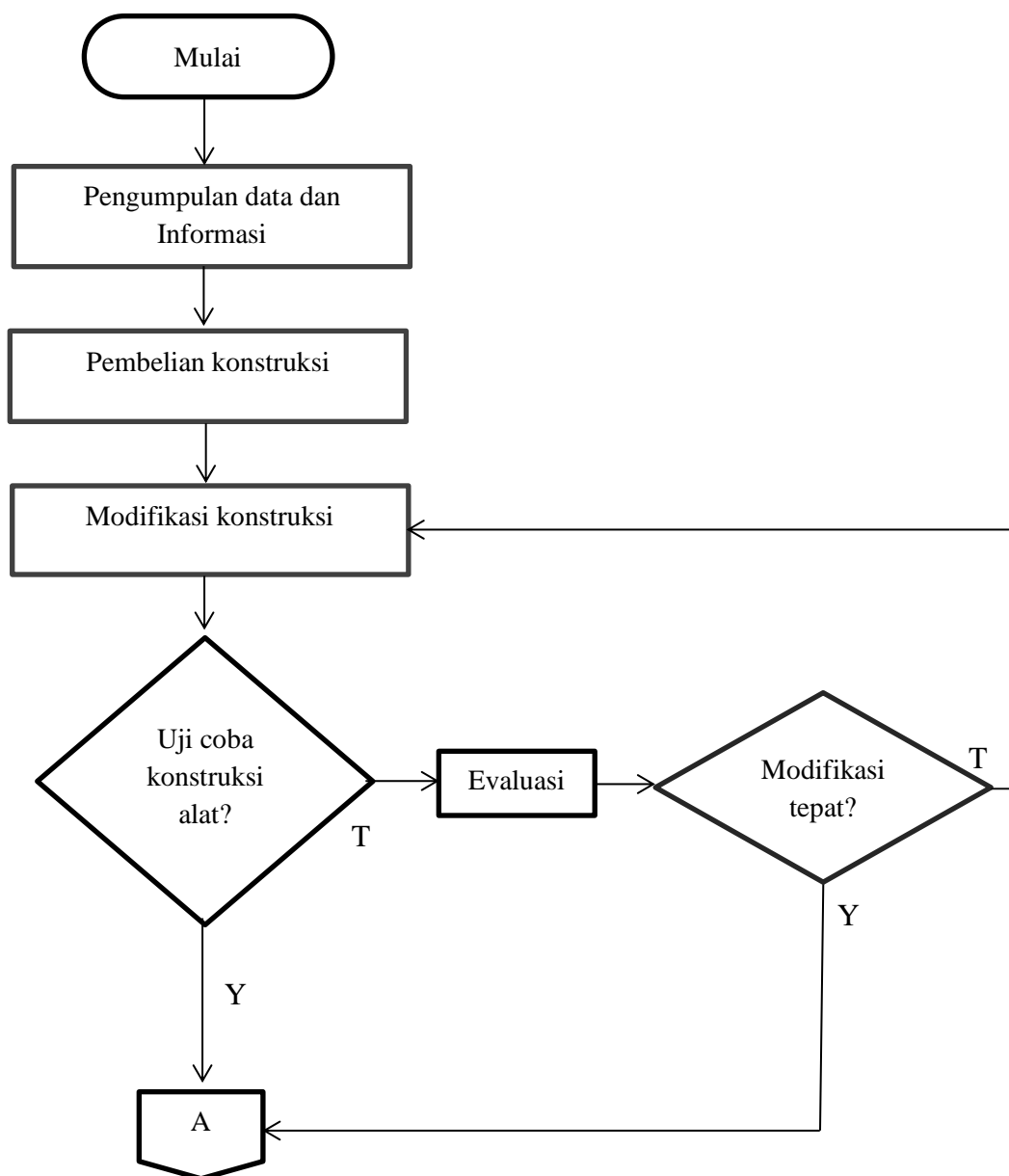
Tubular preheater terdiri dari ikatan *tube* lurus yang melalui saluran *outlet* dari *boiler* dan terbuka pada tiap saluran akhir bagian luar. Bagian saluran *hot furnace* gas bergerak di sekitar *tube-tube preheater*, mentransfer panas dari gas buang ke udara di dalam *preheater*. Udara ambient didorong dengan kipas (*fan*) melalui saluran pada satu *tube* akhir *preheater* dan bagian akhir lainnya udara panas dari dalam tube timbul atau masuk pada saluran lainnya, dimana membawanya ke *boiler furnace* untuk pembakaran.

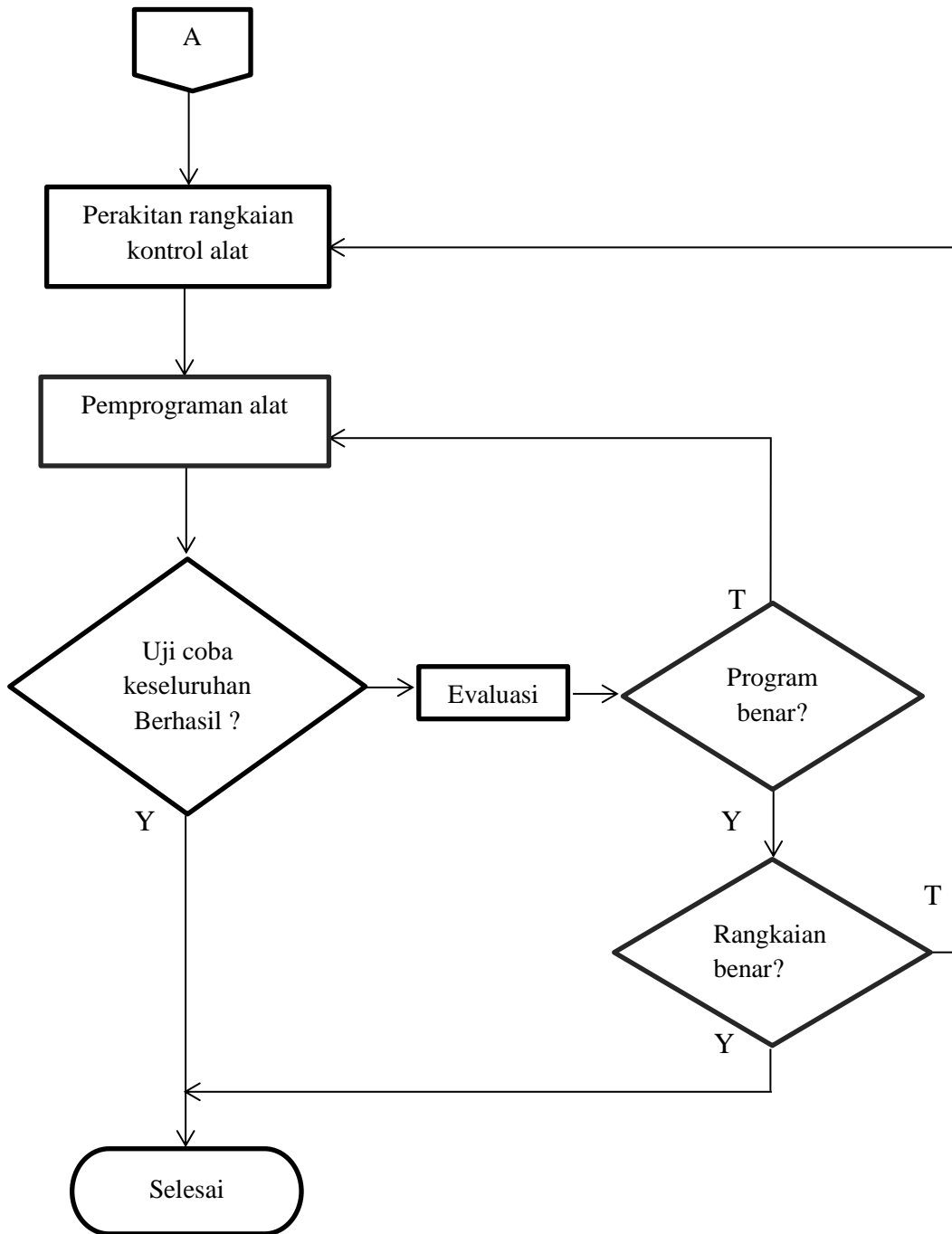
BAB 3

METODE PELAKSANAAN

3.1 *Flow Chart* Pembuatan Alat

Pelaksanaan pembuatan proyek akhir kami tergambaran pada *flow chart* berikut ini :





Gambar 3.1 *Flow chart* Metode Pelaksana

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini berfungsi untuk mengetahui kebutuhan-kebutuhan teknologi tentang suatu alat yang akan digunakan untuk mencari kemungkinan-kemungkinan untuk melakukan modifikasi pada alat yang sudah ada sebelumnya dan untuk mencari data yang akan digunakan untuk mendukung penelitian.

Pengumpulan data dilakukan yang akan dilakukan dengan beberapa metode yaitu:

A. Studi Pustaka

Digunakan untuk mendapatkan landasan teori, merumuskan konsep alat, dan menggabungkan gagasan dari wawasan umum yang berhubungan dengan alat yang akan dibuat.

B. Bimbingan/konsultan

Metode pengumpulan data informasi yang didapatkan dari pembimbing dan pihak-pihak lain agar tujuan yang diinginkan tercapai.

C. Analisis masalah

Melakukan pengamatan langsung pada alat yang akan dibuat apakah kekurangan dan kelebihan.

3.3 Pembelian konstruksi

Pembelian konstruksi pada pembelian konstruksi berisi tentang pemilihan dan pembelian bahan konstruksi, serta bentuk atau model yang akan dipakai.

3.4 Modifikasi konstruksi

Metode pembuatan alat yaitu meliputi modifikasi konstruksi maupun perakitan komponen sesuai dengan rancangan dan perencanaan yang telah diuraikan sebelumnya. Adapun hal yang dilakukan yaitu :

- a. Pemasangan *heater*
- b. Pembuatan rangkaian dan pemasangan LCD
- c. Pemasangan *buzzer*
- d. Pemasangan arduino mega 2560
- e. Me-*wiring* rangkaian elektrik pada *box* kontrol
- f. Memasang termostat digital

Selanjutnya adalah penggabungan antara *Hardware* dan *software* menjadi suatu sistem yang utuh dan siap di operasikan.

3.5 Uji Coba

Uji coba dilakukan sebagai tolak ukur berhasil atau tidaknya alat ini pada kasus pengeringan pakaian. dengan begitu kita dapat mengevaluasi sistem kerja dari alat ini.

3.6 Perbaikan

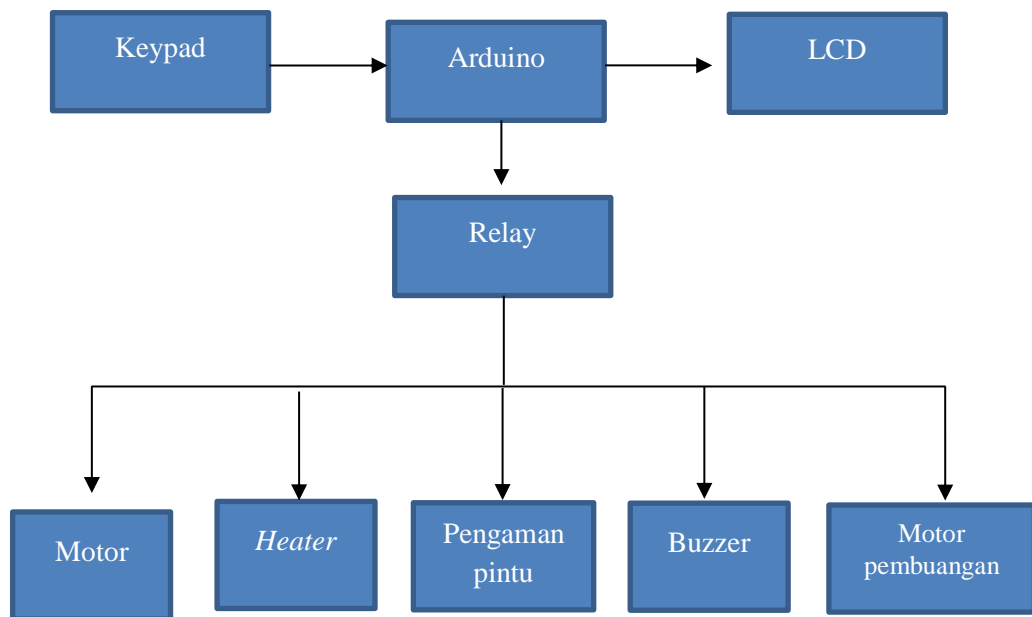
Tahap ini dilakukan apabila hasil yang diinginkan tidak sesuai dengan yang diharapkan. Langkah awal yang dilakukan yaitu melakukan analisa kerusakan lalu diteruskan dengan melakukan perbaikan pada kerusakan yang terjadi.

BAB IV PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas tentang pemecahan masalah yang dihadapi dan proses pembuatan pengering pakaian otomatis berbasis arduino.

4.1 Sistem Hardware Pengering Pakaian Otomatis Berbasis Arduino

Untuk mengetahui alur sistem kerja dari alat pengering pakaian otomatis berbasis arduino dapat dilihat pada Gambar 4.1.



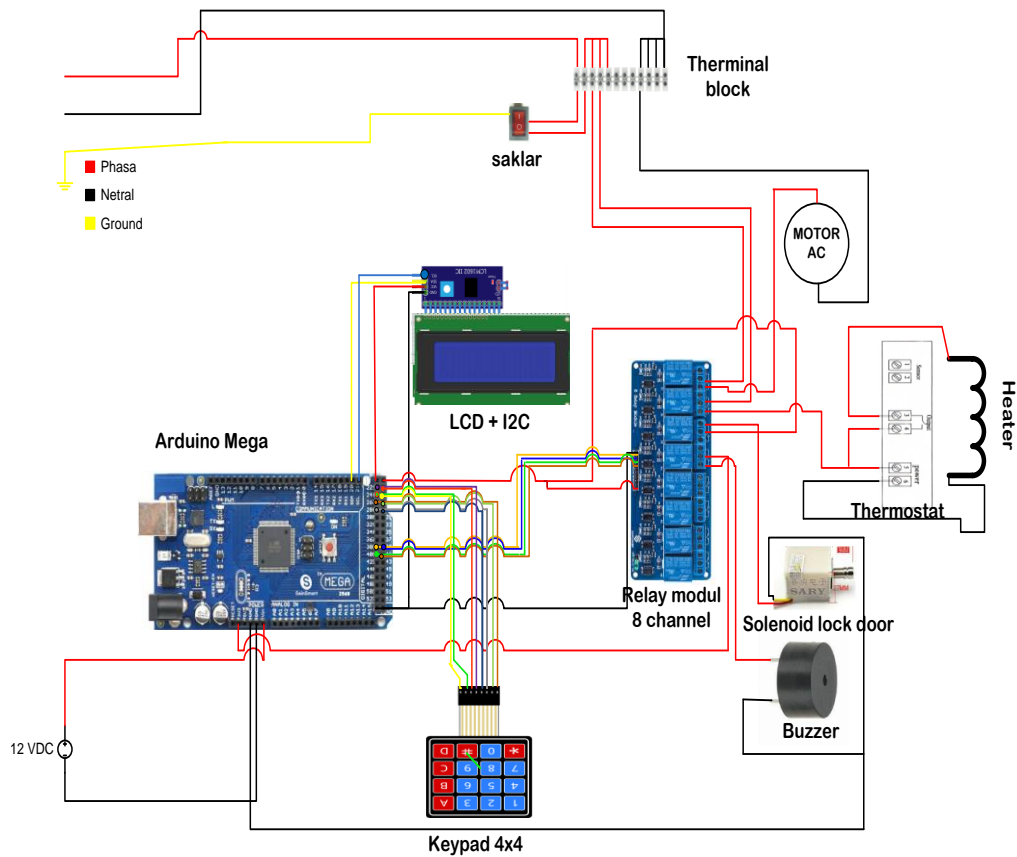
Gambar 4.1 Blok Rangkaian *hardware*.

Keypad memberikan input ke arduino kemudian arduino mengirim data ke LCD Dan *relay* selanjutnya arduino akan memproses data yang diberikan oleh *keypad* untuk mengaktifkan *relay* dan menampilkan perintah di LCD untuk menyalakan motor, *heater*, pengaman pintu, *buzzer*, dan motor pembuangan.

4.1.1 Skematik Rangkaian

Skematik Rangkaian merupakan sebuah sistem rangkaian kontrol yang terkoneksi antara komponen yang satu dengan komponen yang lain. Dimana

sistem kontrol ini berfungsi untuk menjalankan program pada Arduino mega 2560 yang terdapat pada gambar 4.2.



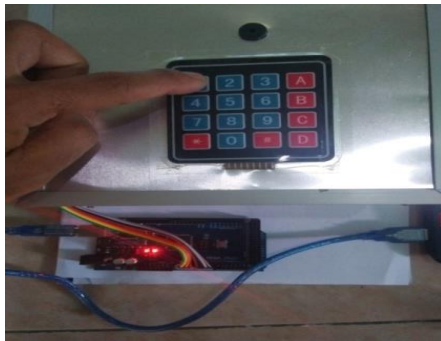
Gambar 4.2 Skematik Rangkaian.

Keterangan:

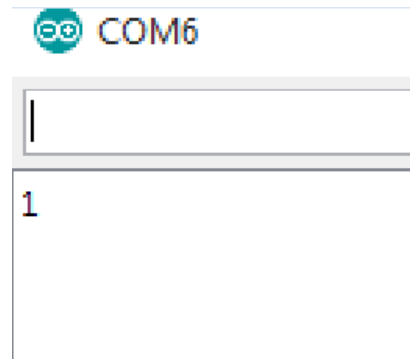
- Tombol 1 = Proses 1 dengan jenis pakaian berbahan kaos
- Tombol 2 = Proses 2 dengan jenis pakaian berbahan katun
- Tombol 3 = Proses 3 dengan jenis pakaian berbahan jeans
- Tombol 4 = Proses 4 dengan jenis pakaian berupa jaket
- Tombol 5 = *start/mulai*
- Tombol 0 = reset kembali ke menu utama

4.2 Pengujian Keypad 4x4

Keypad adalah bagian penting dari suatu perangkat elektronika yang membutuhkan interaksi manusia. Berikut ini pengujian *keypad* pada Arduino Mega 2560 terdapat pada gambar 4.3.



(a)



(b)

Gambar 4.3 (a). Pengujian *Keypad 4x4* (b).Tampilan hasil pengujian

Program Keypad 4X4

```
#include <Keypad.h>
const byte ROWS = 4;
const byte COLS = 4;
char hexaKeys[ROWS][COLS] = {
  {'1','2','3','A'},
  {'4','5','6','B'},
  {'7','8','9','C'},
  {'*','0','#','D'}};
byte rowPins[ROWS] = {A0, A1, A2, A3};
byte colPins[COLS] = {A4, A5, A6, A7};
Keypad customKeypad = Keypad( makeKeymap(hexaKeys), rowPins,
colPins, ROWS, COLS);
void setup() {
  Serial.begin(9600);
}
void loop() {
  char customKey = customKeypad.getKey();
  if (customKey) {
    Serial.println(customKey); }
}
```

4.2.1 Prosedur penggunaan tombol *Keypad 4x4*

- 1) Hidupkan Saklar *ON/OFF*.
- 2) Jika anda ingin mengeringkan jenis pakaian yang akan dikeringkan tekan tombol dibawah:
Tombol 1 = kaos Tombol 4 = jaket
Tombol 2 = katun Tombol 5 = tombol *start/* mulai
Tombol 3 = Jeans Tombol 0 = kembali/ Batal
- 3) Tekan Tombol atas bawah *Termostat* berdasarkan besar suhu yang diinginkan. Jika ingin mereset suhu yang telah diberikan maka, Anda bisa menekan tombol set kemudian tekan tombol atas untuk menaikkan nilai suhu atau bawah untuk menurunkan nilai suhu.
- 4) Jika waktu *countdown* telah selesai menghitung mencapai jam yang telah Anda tentukan maka *Buzzer* (alarm) akan berbunyi menanda proses telah selesai. Untuk proses jenis pakaian yang lain sama dengan langkah seperti diatas. Tekan tombol 0 untuk ke Menu Utama.
- 5) *buzzer* akan menyala dan semua proses akan berhenti menandakan proses sudah selesai.

4.3 Pengujian Rangkaian LCD (*Liquid Cristal Display*)

Pengujian rangkaian LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi untuk membaca data program dari Arduino Mega 2560 yang akan ditampilkan ke LCD agar operator bisa mengetahui menu jenis pakaian yang akan di keringkan. Berikut adalah program LCD sederhana untuk ujicoba rangkaian LCD pada gambar 4.4.



Gambar 4.4 Pengujian tampilan LCD.

Program LCD

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 20, 4);
void setup()
{
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd.print("UJI COBA LCD"); }
void loop()
{
}
}
```

4.4 Pengujian dengan Modul *Relay*

Terminal I/O merupakan sebuah *driver relay* yang terdiri dari *relay* dan IC DP 817C. Penggunaan terminal I/O (*driver relay*) dikarenakan tegangan *output* dari sensor adalah 5 volt. *Relay* pada terminal I/O diaktifkan oleh sensor tegangan input. *Heater* dan *Blower* diaktifkan dari kontak NO (*Normally Open*) *relay*. Modul *Relay* yang digunakan terdapat pada gambar 4.5.



Gambar 4.5 Pengujian Modul *Driver Relay 8 chanel*.

Program Modul *Relay*

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 20,4);
void setup()
{
  delay(300);
  Serial.begin(9600); //Kecepatan 9600 bps
  lcd.begin();
  pinMode(31, OUTPUT);
  pinMode(30, OUTPUT);
}
```

```

    digitalWrite(31,HIGH);
    digitalWrite(30,LOW);
    pinMode(R1, OUTPUT);
    pinMode(R2, OUTPUT);
    pinMode(buzz,OUTPUT);
    digitalWrite(R1,HIGH);
    digitalWrite(R2,HIGH);
    digitalWrite(buzz,LOW);
}

```

4.5 Sistem Hitung waktu mundur

Arduino dilengkapi dengan *timer* yang memiliki cara kerja yang sama dengan *timer* pada mikrokontroler AVR. Pada arduino telah disediakan *library* sehingga kita tidak perlu lagi mengetahui register yang dipakai.

Program Waktu Mundur

```









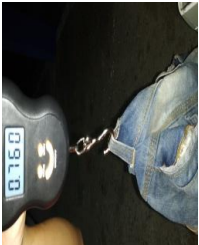
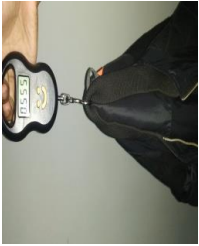


int S = 0;
int M = 0 ;
void hitung()
{ lcd.setCursor(6,1);
  lcd.print(":");
  S--;
  if(S<0)
{ M--;
  S=59; }
{ M=0;
  S=0;}
if(S>9)
{ lcd.setCursor(10,1);
  lcd.print(S);
}
void setup()
{
lcd.begin();
Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
hitung();
}

```

4.6 Hasil Pengujian Secara Keseluruhan

Setelah semua alat berhasil di uji dan sudah terpasang pada konstruksi mesin ke mudian didapatlah data seperti pada tabel dibawah :

Tabel 4.1 Percobaan 1 (Hasil pengeringan tanpa menggunakan heater)

Jenis pakaian	Berat pakaian (kg)			Lama pengeringan (menit)	Suhu °C	Gambar		
	Awal	Basah	Setelah pengeringan			Awal	Basah	Setelah pengeringan
Kaos (1 lembar)	0,185	0,390	0,240	7	0			
Katun (1 lembar)	0,295	0,595	0,345	5	0			
Jeans (1 lembar)	0,535	1,265	0,760	9	0			
Jaket (1 lembar)	0,555	1,280	0,655	12	0			

Analisa tabel 4.1








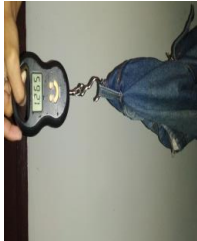




Kaos dengan berat awal sebelum di basahkan ke air 0.185 kg, kemudian di celupkan ke air dan di peras sehingga di dapatlah berat basah 0.390 kg kemudian di masukan ke mesin pengering pakaian dengan lama pengering selama 7 menit. Setelah proses pengeringan selesai di dapatlah berat 0.240 kg. Ternyata kadar air di dalam pakaian berkurang 0.150 kg dari kondisi basah. Ternyata mesin pengering pakaian dengan tanpa heater memiliki selisih sebanyak 0.050 dari kondisi awal hal ini menyebabkan baju kaos belum benar benar kering.

Katun dengan berat awal 0.295 kg kemudian di celupkan kedalam air dan di peras hingga beratnya menjadi 0.595 kg kemudian di masukan kedalam mesin pengering pakaian dengan waktu 5 menit. Setelah proses pengeringan selesai pakaian dengan katun ditimbang lagi untuk melihat berapa kadar air yang terbuang dari pakaian dan di dapatlah hasil dengan berat jenis katun 0.345 kg. Dari hasil pengujian ternyata pakaian dengan jenis katun belum terlalu kering masih lembab dengan selisih nilai sebanyak 0.050 kg dari berat awal.

Jeans dengan berat awal 0.535 kg kemudian di celupkan ke air dan di peras hingga berat menjadi 1.265 kg kemudian di masukan ke dalam mesin pengering pakaian selama 9 menit. Setelah proses selesai jeans kembali di timbang untuk melihat berapa kadar air yang telah di buang dan di dapatlah hasil setelah pengeringan yaitu 0.760 kg dengan selisih sebanyak 0.225 kg dari berat awal.

Jaket dengan berat awal 0.555 kg kemudian di celupkan ke air dan di peras hingga berat menjadi 1.280 kg kemudian di masukan ke dalam mesin pengering pakaian selama 12 menit. Setelah proses selesai jaket kembali di timbang untuk melihat berapa kadar air yang telah di buang dan di dapatlah hasil setelah pengeringan yaitu 0.665 kg dengan selisih sebanyak 0.110 kg dari berat awal.

Tabel 4.2 Percobaan 2 (Hasil pengeringan tanpa menggunakan heater namun waktu pengeringan sedikit lebih lama)

Jenis pakaian	Berat pakaian (kg)			Lama Pengeringan (menit)	Suhu °C	Gambar		
	Awal	Basah	Setelah pengeringan			Awal	Basah	Setelah pengeringan
Kaos (1 lembar)	0,185	0,390	0,235	9	0			
Katun (1 lembar)	0,295	0,595	0,340	7	0			
Jeans (1 lembar)	0,535	1,265	0,735	12	0			
Jaket (1 lembar)	0,555	1,280	0,620	15	0			

Analisa tabel 4.2

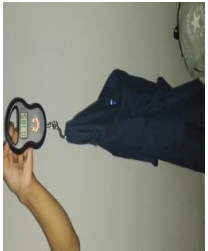


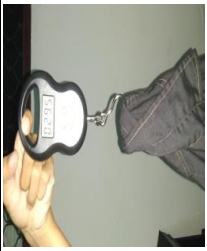





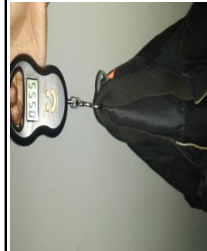

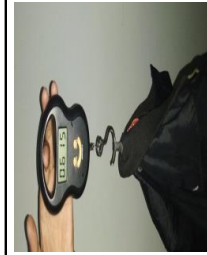
Kaos dengan berat awal sebelum di basahkan ke air 0.185 kg, kemudian di celupkan ke air dan di peras sehingga di dapatlah berat basah 0.390 kg kemudian di masukan ke mesin pengering pakaian dengan lama pengering selama 9 menit. Setelah proses pengeringan selesai di dapatlah berat 0.235 kg. Ternyata kadar air di dalam pakaian berkurang 0.155 kg dari kondisi basah. Ternyata mesin pengering pakaian dengan tanpa heater memiliki selisih sebanyak 0.045 dari kondisi awal hal ini menyebabkan baju kaos belum benar benar kering.

Katun dengan berat awal 0.295 kg kemudian di celupkan kedalam air dan di peras hingga beratnya menjadi 0.595 kg kemudian di masukan kedalam mesin pengering pakaian dengan waktu 7 menit. Setelah proses pengeringan selesai pakaian dengan katun ditimbang lagi untuk melihat berapa kadar air yang terbuang dari pakaian dan di dapatlah hasil dengan berat jenis katun 0.340 kg. Dari hasil pengujian ternyata pakaian dengan jenis katun belum terlalu kering masih lembab dengan selisih nilai sebanyak 0.045 kg dari berat awal.

Jeans dengan berat awal 0.535 kg kemudian di celupkan ke air dan di peras hingga berat menjadi 1.265 kg kemudian di masukan ke dalam mesin pengering pakaian selama 12 menit. Setelah proses selesai jeans kembali di timbang untuk melihat berapa kadar air yang telah di buang dan di dapatlah hasil setelah pengeringan yaitu 0.735 kg dengan selisih sebanyak 0.200 kg dari berat awal.

Jaket dengan berat awal 0.555 kg kemudian di celupkan ke air dan di peras hingga berat menjadi 1.280 kg kemudian di masukan ke dalam mesin pengering pakaian selama 15 menit. Setelah proses selesai jaket kembali di timbang untuk melihat berapa kadar air yang telah di buang dan di dapatlah hasil setelah pengeringan yaitu 0.620 kg dengan selisih sebanyak 0.065 kg dari berat awal.

Tabel 4.3 Percobaan 3 (Hasil pengeringan dengan menggunakan heater)

Jenis pakaian	Berat pakaian (kg)			Lama Pengeringan (menit)	Suhu °C	Gambar		
	Awal	Basah	Setelah pengeringan			Awal	Basah	Setelah pengeringan
Kaos (1 lembar)	0,185	0,390	0,230	7	70			
Katun (1 lembar)	0,295	0,595	0,330	5	60			
Jeans (1 lembar)	0,535	1,265	0,715	9	75			
Jaket (1 lembar)	0,555	1,280	0,615	12	70			

Analisa tabel 4.3

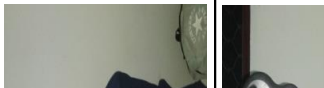

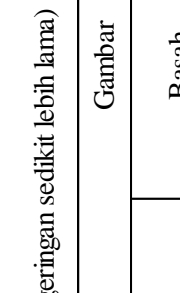
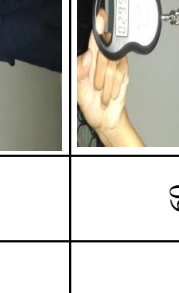
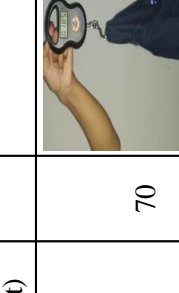
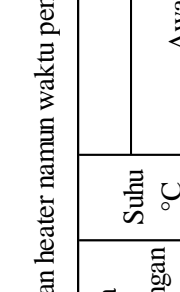
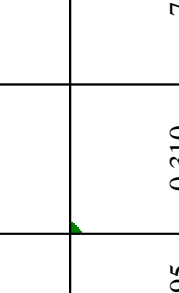
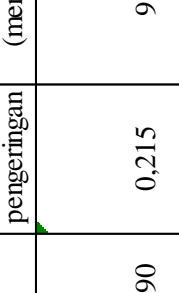
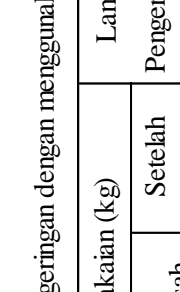
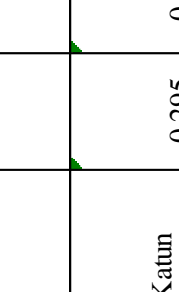
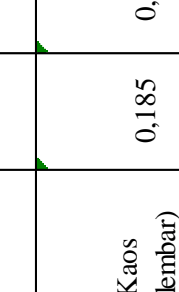
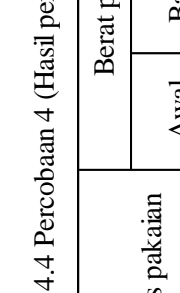
Kaos dengan berat awal sebelum di basahkan ke air 0.185 kg, kemudian di celupkan ke air dan di peras sehingga di dapatlah berat basah 0.390 kg kemudian di masukan ke mesin pengering pakaian dengan lama pengering 7 menit dan suhu 70° C. Setelah proses pengeringan selesai di dapatlah berat 0.230 kg. Ternyata kadar air di dalam pakaian berkurang 0.160 kg dari kondisi basah. Ternyata mesin pengering pakaian dengan heater memiliki selisih sebanyak 0.045 dari kondisi awal hal ini menyebabkan baju kaos hampir kering.

Katun dengan berat awal 0.295 kg kemudian di celupkan kedalam air dan di peras hingga beratnya menjadi 0.595 kg kemudian di masukan kedalam mesin pengering pakaian dengan waktu 5 menit dan suhu 60° C. Setelah proses pengeringan selesai pakaian dengan katun ditimbang lagi untuk melihat berapa kadar air yang terbangun dari pakaian dan di dapatlah hasil dengan berat jenis katun 0.330 kg. Dari hasil pengujian ternyata pakaian dengan jenis katun belum terlalu kering masih lembab dengan selisih nilai sebanyak 0.035 kg dari berat awal.

Jeans dengan berat awal 0.535 kg kemudian di celupkan ke air dan di peras hingga berat menjadi 1.265 kg kemudian di masukan ke dalam mesin pengering pakaian selama 9 menit dan suhu 75° C. Setelah proses selesai jeans kembali di timbang untuk melihat berapa kadar air yang telah di buang dan di dapatlah hasil setelah pengeringan yaitu 0.715 kg dengan selisih sebanyak 0.180 kg dari berat awal.

Jaket dengan berat awal 0.555 kg kemudian di celupkan ke air dan di peras hingga berat menjadi 1.280 kg kemudian di masukan ke dalam mesin pengering pakaian selama 12 menit dan suhu 70° C. Setelah proses selesai jaket kembali di timbang untuk melihat berapa kadar air yang telah di buang dan di dapatlah hasil setelah pengeringan yaitu 0.615 kg dengan selisih sebanyak 0.060 kg dari berat awal.

Tabel 4.4 Percobaan 4 (Hasil pengeringan dengan menggunakan heater namun waktu pengeringan sedikit lebih lama)

Jenis pakaian	Berat pakaian (kg)			Lama Pengeringan (menit)	Suhu °C	Gambar		
	Awal	Basah	Setelah pengeringan			Awal	Basah	Setelah pengeringan
Kaos (1 lembar)	0,185	0,390	0,215	9	70			
Katun (1 lembar)	0,295	0,595	0,310	7	60			
Jeans (1 lembar)	0,535	1.265	0,680	12	75			
Jaket (1 lembar)	0,555	1.280	0,595	15	70			

Analisa tabel 4.4



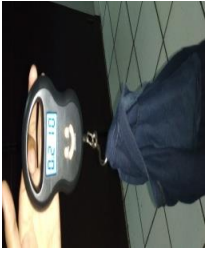

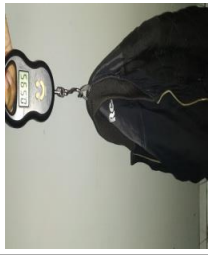



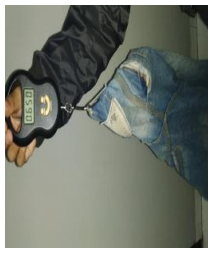

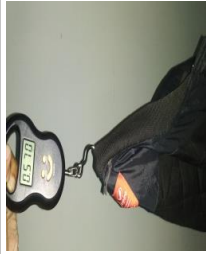
Kaos dengan berat awal sebelum di basahkan ke air 0.185 kg, kemudian di celupkan ke air dan di peras sehingga di dapatlah berat basah 0.390 kg kemudian di masukan ke mesin pengering pakaian dengan lama pengering 9 menit dan suhu 70° C. Setelah proses pengeringan selesai di dapatlah berat 0.215 kg. Ternyata kadar air di dalam pakaian berkurang 0.175 kg dari kondisi basah. Ternyata mesin pengering pakaian dengan heater memiliki selisih sebanyak 0.030 dari kondisi awal hal ini menyebabkan baju kaos hampir kering.

Katun dengan berat awal 0.295 kg kemudian di celupkan kedalam air dan di peras hingga beratnya menjadi 0.595 kg kemudian di masukan kedalam mesin pengering pakaian dengan waktu 7 menit dan suhu 60° C. Setelah proses pengeringan selesai pakaian dengan katun ditimbang lagi untuk melihat berapa kadar air yang terbangun dari pakaian dan di dapatlah hasil dengan berat jenis katun 0.310 kg. Dari hasil pengujian ternyata pakaian dengan jenis katun sudah kering dengan selisih nilai sebanyak 0.015 kg dari berat awal.

Jeans dengan berat awal 0.535 kg kemudian di celupkan ke air dan di peras hingga berat menjadi 1.265 kg kemudian di masukan ke dalam mesin pengering pakaian selama 12 menit dan suhu 75° C. Setelah proses selesai jeans kembali di timbang untuk melihat berapa kadar air yang telah di buang dan di dapatlah hasil setelah pengeringan yaitu 0.680 kg dengan selisih sebanyak 0.145 kg dari berat awal.

Jaket dengan berat awal 0.555 kg kemudian di celupkan ke air dan di peras hingga berat menjadi 1.280 kg kemudian di masukan ke dalam mesin pengering pakaian selama 15 menit dan suhu 75° C. Setelah proses selesai jaket kembali di timbang untuk melihat berapa kadar air yang telah di buang dan di dapatlah hasil setelah pengeringan yaitu 0.595 kg dengan selisih sebanyak 0.040 kg dari berat awal.

Tabel 4.5 Percobaan 5 (Hasil pengeringan dengan menggunakan heater dengan suhu sedikit lebih tinggi dari percobaan 4)

Jenis pakaian	Berat pakaian (kg)			Lama Pengeringan (menit)	Suhu °C	Gambar		
	Awal	Basah	Setelah			Awal	Basah	Setelah pengeringan
Kaos (1 lembar)	0,185	0,390	0,210	9	75			
Katun (1 lembar)	0,295	0,595	0,290	7	65			
Jeans (1 lembar)	0,535	1.265	0,650	12	80			
Jaket (1 lembar)	0,555	1.280	0,570	15	75			

Analisa tabel 4.5

Kaos dengan berat awal sebelum di basahkan ke air 0.185 kg, kemudian di celupkan ke air dan di peras sehingga di dapatlah berat basah 0.390 kg kemudian di masukan ke mesin pengering pakaian dengan lama pengering 9 menit dan suhu 70° C. Setelah proses pengeringan selesai di dapatlah berat 0.210 kg. Ternyata kadar air di dalam pakaian berkurang 0.180 kg dari kondisi basah. Ternyata mesin pengering pakaian dengan heater memiliki selisih sebanyak 0.025 dari kondisi awal hal ini menyebabkan baju kaos hampir kering.

Katun dengan berat awal 0.295 kg kemudian di celupkan kedalam air dan di peras hingga beratnya menjadi 0.595 kg kemudian di masukan kedalam mesin pengering pakaian dengan waktu 7 menit dan suhu 65° C. Setelah proses pengeringan selesai pakaian dengan katun ditimbang lagi untuk melihat berapa kadar air yang terbangun dari pakaian dan di dapatlah hasil dengan berat jenis katun 0.290 kg. Dari hasil pengujian ternyata pakaian dengan jenis katun belum terlalu kering masih lembab dengan selisih nilai sebanyak -0.005 kg dari berat awal.

Jeans dengan berat awal 0.535 kg kemudian di celupkan ke air dan di peras hingga berat menjadi 1.265 kg kemudian di masukan ke dalam mesin pengering pakaian selama 12 menit dan suhu 80° C. Setelah proses selesai jeans kembali di timbang untuk melihat berapa kadar air yang telah di buang dan di dapatlah hasil setelah pengeringan yaitu 0.610 kg dengan selisih sebanyak 0.075 kg dari berat awal.

Jaket dengan berat awal 0.555 kg kemudian di celupkan ke air dan di peras hingga berat menjadi 1.280 kg kemudian di masukan ke dalam mesin pengering pakaian selama 15 menit dan suhu 75° C. Setelah proses selesai jaket kembali di timbang untuk melihat berapa kadar air yang telah di buang dan di dapatlah hasil setelah pengeringan yaitu 0.570 kg dengan selisih sebanyak 0.015 kg dari berat awal.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan tabel data hasil percobaan dapat di tarik kesimpulan yaitu :

1. Jika dikeringkan dengan menggunakan heater didapatkan hasil untuk kaos 9 menit dan suhu 75° C, katun 7 menit dengan suhu 65° C, jeans 12 menit dengan suhu 80 menit, jaket 15 menit dengan suhu 75° C.
2. Lama pengeringan di pengaruhi oleh suhu dan waktu, semakin lama waktu dan semakin tinggi suhu yang di berikan maka semakin cepat proses pengeringan.
3. Jika dikeringkan tanpa menggunakan heater di dapatkan hasil waktu untuk kaos 9 menit, katun 7 menit, jeans 12 menit, jaket 15 menit.

5.2 Saran

Dari hasil pengujian alat penulis memiliki beberapa saran agar alat ini dapat beroperasi lebih maksimal yaitu :

1. Tambahkan *timer* untuk mengatur arah bolak balik putaran motor.
2. Tambahkan modul android agar alat ini lebih bisa di kontrol otomatis dengan android.
3. Peletakkan panel kontrol lebih di perhatikan untuk menghindari getaran yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Denkerberger, Dave. Phd. 2013. *Analysis of Potential Energy Savings from Pump Heat Clothes Dryers in North Amerika*.
- [2]. Mayers, Steve. 2010. *ACEE Summer Study on Energy Efficiency in Buildings, the University of California*.
- [3]. Renaldy, Evan. 2015. Mesin pengering pakaian sistem terbuka dengan debit aliran udara 0,032 m³/s Jurnal Teknik Mesin Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- [4]. Richardson, Ferboes. 2014. *Heater : Fungsi dan Kegunaannya*. <http://ferboes.com/2014/02/04/heater-fungsi-dan-kegunaan/> (diakses pada tanggal 1 Agustus 2018)
- [5]. Komponen Elektronika. <http://teknikelektronika.com/komponenelektronika>. (diakses pada tanggal 28 Mei 2018)
- [6]. Situmeangeuni.Heater. <https://www.scribd.com/document/239615817/HEATER>. (diakses pada tanggal 1 Agustus 2018)

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Gunawan

Tempat & tanggal lahir : Sempan, 12 Agustus 1997

Alamat : Jl. Pantai Mas Desa Air Anyir kec. Merawang Kab.
Bangka Prov. Bangka Belitung

No. Handphone : 083802200907

E-mail : gunawanpolmanbabel@gmail.com

2. Riwayat Pendidikan

NO.	Riwayat Pendidikan	Tahun Lulus
1	SD Negeri 06 Air Anyir	Lulus 2009
2	Mts Plus Bahrul Ulum sungailiat	Lulus 2012
3	SMA Negeri 1 Pemali	Lulus 2015
4	DIII Politeknik Manufaktur Negeri Bangka – Belitung	Lulus 2018

3. Pengalaman Kerja

NO.	Praktik Kerja Lapangan (PKL)	Tahun
1	PT. PIn (Persero) Area Bangka	2017 – 2018

Sungailiat, 02 Agustus 2018

Gunawan

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Nurul Merandi

Tempat Tanggal Lahir : Lubuk Besar , 03 September 1996

Alamat : Jl. Belakang SD,Desa Lubuk Lingkuk, Kec. Lubuk Besar. Kab. Bangka Tengah. Provinsi Kep. Bangka Belitung.

No. Handphone : 083878702014

E-mail : nurulmerandipolman@gmail.com

2. Riwayat Pendidikan

NO.	Riwayat Pendidikan	Tahun Lulus
1	SD Negeri 02 Lubuk Besar	Lulus 2009
2	SMP Negeri 02 Lubuk Besar	Lulus 2012
3	SMA Negeri 01 Lubuk Besar	Lulus 2015
4	DIII PoliteknikManufakturNegeri Bangka – Belitung	Lulus 2018

3. PengalamanKerja

NO.	Praktik Kerja Lapangan (PKL)	Tahun
1	PT. Mitra Surya Solusindo	2017 – 2018

Sungailiat, 02 Agustus 2018

Nurul Merandi

Prosedur Penggunaan MESIN PENGERING PAKAIAN BERBASIS ARDUINO

NO	JENIS PAKAIAN	SUHU	WAKTU
1	KAOS	75°C	9 Menit
2	KATUN	65°C	7 Menit
3	JEANS	80°C	12 Menit
4	JAKET	85°C	15 Menit

- 1) Proses pengeringan ini hanya satu jenis pakaian saja, tidak boleh dicampur dengan jenis pakaian yang lain pada saat proses pengeringan.
- 2) Pasangkan Sumber mesin Pengereng pakaian.
- 3) Hidupkan Saklar *ON/OFF*, maka akan muncul karakter PILIH JENIS PAKAIAN Yang di tampilkan di LCD dan suhu di dalam ruangan yang ditampilkan di Termostat digital.
 Tombol 1 = Proses 1 dengan jenis pakaian berupa kaos
 Tombol 2 = Proses 2 dengan jenis pakaian berupa katun
 Tombol 3 = Proses 3 dengan jenis pakaian berupa jeans
 Tombol 4 = Proses 4 dengan jenis pakaian berupa kaos
 Tombol 0 = *Untuk kembali/ cancel*
 Tombol 5 = Untuk Mulai proses
- 4) Tekan tombol set di termostat ± 5 detik maka akan muncul P0 tekan set kemudian pilih H untuk pemanas sedangkan C untuk pendingin kemudian tekan set untuk menyimpan .
- 5) Tekan Tombol set di termostat termostat ± 5 detik kemudian tekan tombol panah atas maka akan muncul P1 tekan set kemudian ubah nilainya sesuai kebutuhan lalu tekan set untuk menyimpan.
- 6) Kemudian tekan set sebentar maka akan muncul nilai suhu yang berkedip lalu ubah nilainya sesuai kebutuhan pengeringan. Misalnya 40 derajat celcius untuk kaos kemudian simpan dengan menekan set.
- 7) Jika Anda ingin mengeringkan jenis pakaian yang akan dikeringkan. Pilih satu jenis pakain saja.
 Tombol 1 = kaos Tombol 4 = jaket
 Tombol 2 = katun
 Tombol 3 = jeans
 Jika ingin mengeringkan jenis Pakaian kaos maka tekan tombol 1 ,Maka akan muncul 1.kaos tekan 5 untuk mulai 0=back/cancel
- 8) .Tekan Tombol *Keypad* berdasarkan jenis pakaian yang akan dikeringkan
- 9) Jika sudah memilih jenis pakaian yang akan dikeringkan tekan Tombol 5 untuk memulai proses pengeringan maka akan muncul waktu mundur yang telah di tentukan.

10) Jika waktu telah selesai menghitung maka *Buzzer (alarm)* akan berbunyi menanda proses telah selesai. Untuk proses jenis pakaian yang lain sama dengan langkah seperti diatas.

Program

```
#include <Wire.h>

#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x3F, 20,4); // Set the LCD I2C address

#include <Keypad.h>

int S, M, H;

int Relay_1 = 38;//motor
int Relay_2 = 39;// heater
int Relay_3 = 40;//switch pintu
int Relay_4 = 41;// buzzer
int Relay_5 = 42;// buzzer

int x, langkah = 0;

char customKey;

const byte ROWS = 4; //four rows
const byte COLS = 4; //four columns

//define the cymbols on the buttons of the keypads
char hexaKeys[ROWS][COLS] = {
  {'1','2','3','A'},
  {'4','5','6','B'},
  {'7','8','9','C'},
  {'*','0','#','D'},
};

byte rowPins[ ROWS] = {26, 27, 28, 29}; //connect to the row
pinouts of the keypad

byte colPins[COLS] = {25, 24, 23, 22}; //connect to the column
pinouts of the keypad

//initialize an instance of class NewKeypad

Keypad customKeypad = Keypad( makeKeymap(hexaKeys), rowPins,
colPins, ROWS, COLS);
```



```
void baca_keypad(){
    customKey = customKeypad.getKey();
    Serial.print(customKey);
    Serial.print(" : ");
    Serial.println(langkah);
    //if(customKey == '1'){langkah=1;}
    //else if(customKey == '2'){langkah=2;}
    //else if(customKey == '3'){langkah=3;}
    //else if(customKey == '4'){langkah=4;}
    //else if(customKey == '5'){langkah=5;}
    //else if(customKey == '0'){langkah=0;}
}

void mulai_cancel()
{
    baca_keypad();
    if(customKey == '0'){langkah=0;}
    else if(customKey == '5'){langkah=5;}
}

void mulai_kembali()
{
    baca_keypad();
    if(customKey == '0'){langkah=7;}
    else if(customKey == '5'){langkah=5;}
}

void pilih()
{
    baca_keypad();
    if(customKey == '1'){langkah=1;}
```

```
else if(customKey == '2'){langkah=2;}
else if(customKey == '3'){langkah=3;}
else if(customKey == '4'){langkah=4;}
}

void hitung()
{
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print ("mesin beroperasi");
    lcd.setCursor(6,1);
    lcd.print(":");
    lcd.setCursor(9,1);
    lcd.print(":");
    S--;
    delay(1000);
    if(S<0)
    {
        M--;
        S=59;
    }
    if(M<0)
    {
        H--;
        M=59;
    }
    if(H<0)
    {
        H=0;
        M=0;
```

```
S=0;

}

if(M>9)

{

lcd.setCursor(7,1);

lcd.print(M);

}

else

{

lcd.setCursor(7,1);

lcd.print("0");

lcd.setCursor(8,1);

lcd.print(M);

lcd.setCursor(9,1);

lcd.print(":");

}

if(S>9)

{

lcd.setCursor(10,1);

lcd.print(S);

}

else

{

lcd.setCursor(10,1);

lcd.print("0");

lcd.setCursor(11,1);

lcd.print(S);

lcd.setCursor(12,1);
```

```
lcd.print(" ");  
}  
if(H>9)  
{  
lcd.setCursor(4,1);  
lcd.print (H);  
}  
else  
{  
lcd.setCursor(4,1);  
lcd.print("0");  
lcd.setCursor(5,1);  
lcd.print(H);  
lcd.setCursor(6,1);  
lcd.print(":");  
}  
}  
void setup(){  
  lcd.begin();  
  Serial.begin(9600);  
  pinMode(38, OUTPUT);  
  pinMode(39, OUTPUT);  
  pinMode(40, OUTPUT);  
  pinMode(41, OUTPUT);  
  pinMode(42, OUTPUT);  
}  
void loop(){  
  baca_keypad();
```

```

while (langkah==0) {
    //for (int b=0;b<=50;b++) {suhu();serial();delay(10);}
//  baca_keypad();

    pilih();

    digitalWrite(Relay_1, HIGH);
    digitalWrite(Relay_2, HIGH);
    digitalWrite(Relay_4, HIGH);
    digitalWrite(Relay_5, HIGH);

    lcd.setCursor(0,0);

    lcd.print("Pilih Jenis Pakaian");

    lcd.setCursor(0,1);

    lcd.print("1.Kaos");

    lcd.setCursor(0,2);

    lcd.print("2.Katun");

    lcd.setCursor(0,3);

    lcd.print("3.Jeans");

    lcd.setCursor(10,1);

    lcd.print("4.Jaket");

    lcd.setCursor(10,2);

digitalWrite(Relay_3, HIGH);

}

lcd.clear();

while (langkah==1) {

mulai_cancel();

S = 0; // count seconds

M = 7 ; // count minutes

H = 0; // count hour

lcd.setCursor(0,0);

```

```

lcd.print("1.KAOS");

  lcd.setCursor(0,1);

lcd.print("Tekan tombol 5");

lcd.setCursor(0,2);

lcd.print("Untuk Mulai");

lcd.setCursor(0,3);

lcd.print("0=back/cncl");

}

lcd.clear();

while(langkah==2){

mulai_cancel();

S = 0; // count seconds

M = 5 ; // count minutes

H = 0; // count hour

lcd.setCursor(0,0);

lcd.print("2.KATUN");

lcd.setCursor(0,1);

lcd.print("Tekan tombol 5");

lcd.setCursor(0,2);

lcd.print("untuk mulai");

lcd.setCursor(0,3);

lcd.print("0=back/cncl");

}

lcd.clear();

while(langkah==3){

mulai_cancel();

S = 0; // count seconds

M = 9; // count minutes

```

```

H = 0; // count hour
lcd.setCursor(0,0);
lcd.print("3.JEANS");
lcd.setCursor(0,1);
lcd.print("Tekan tombol 5");
lcd.setCursor(0,2);
lcd.print("untuk mulai");
lcd.setCursor(0,3);
lcd.print("0=back/cncl");
}

lcd.clear();
while(langkah==4){
mulai_cancel();
S = 0; // count seconds
M = 12; // count minutes
H = 0 ; // count hour
    lcd.setCursor(0,0);
    lcd.print("4.JAKET");
    lcd.setCursor(0,1);
    lcd.print("Tekan tombol 5");
    lcd.setCursor(0,2);
    lcd.print("untuk mulai");
    lcd.setCursor(0,3);
    lcd.print("0=back/cncl");
}

lcd.clear();
while(langkah==5){
//baca_keypad();

```

```

mulai_kembali();

hitung();

digitalWrite(Relay_1,LOW);//Untuk motor
digitalWrite(Relay_2,LOW);//UNTUK heater
digitalWrite(Relay_3,LOW);//KUNCI pintu
digitalWrite(Relay_4,HIGH);//BUZZER
digitalWrite(Relay_5,LOW);//PEMBUANGAN

if (S==0&&M==0&&H==0){langkah=6;}

lcd.setCursor(0,3);

lcd.print("0=back/cncl");

}

lcd.clear();

while(langkah==6){

lcd.clear();

lcd.print(" tunggu ....");

delay (5000);

digitalWrite(Relay_1,HIGH);//UNTUK MOTOR

delay (20000);

lcd.setCursor(0,0);

lcd.clear();

lcd.print("PENGERINGAN SELESAI ");

digitalWrite(Relay_2,HIGH);//UNTUK HEATER

digitalWrite(Relay_4,LOW);//BUZZER

delay(8000);

digitalWrite(Relay_5,HIGH);//PEMBUANGAN

digitalWrite(Relay_3,HIGH);//KUNCI PINTU

lcd.clear();

langkah=0;

```



```
}  
while (langkah==7)  
{  
  lcd.clear();  
  lcd.print(" PROSES DIBATALKAN ");  
  delay (5000);  
  digitalWrite(Relay_1,HIGH); //UNTUK MOTOR  
  delay (20000);  
  digitalWrite(Relay_2,HIGH); //UNTUK HEATER  
  digitalWrite(Relay_4,LOW); //BUZZER  
  delay(8000);  
  digitalWrite(Relay_5,HIGH); //PEMBUANGAN  
  digitalWrite(Relay_3,HIGH); //KUNCI PINTU  
  lcd.clear();  
  langkah=0;  
}  
}
```



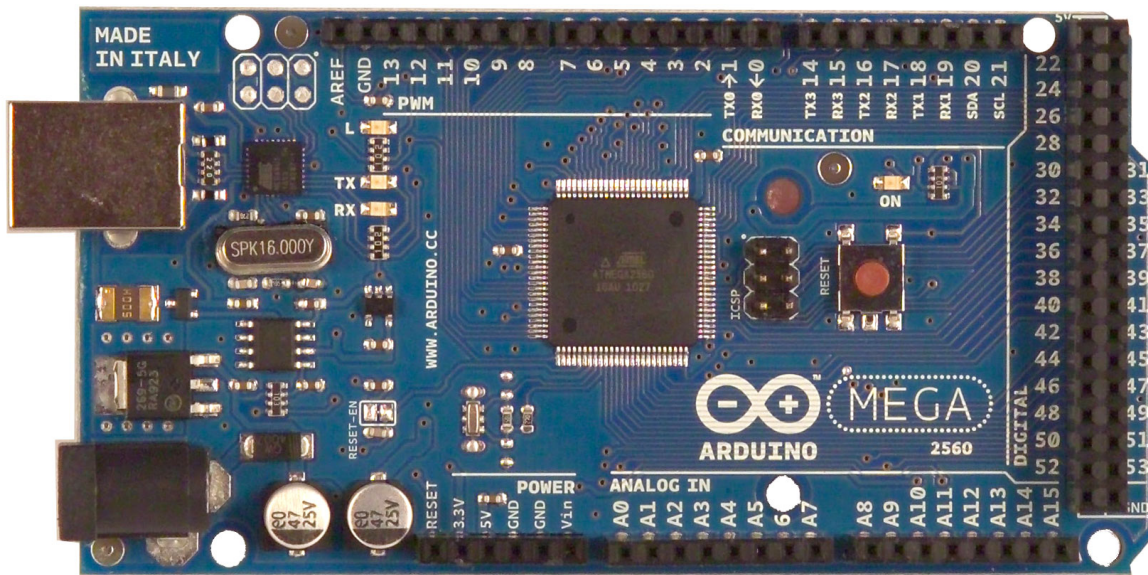
www.robotshop.com



La robotique à votre service! - Robotics at your service!



Arduino Mega 2560 Datasheet

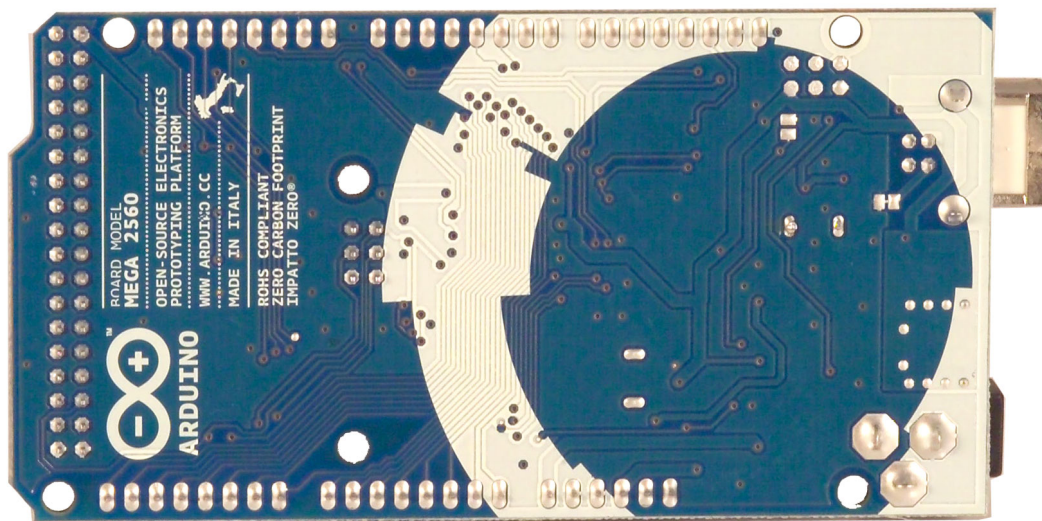




www.robotshop.com



La robotique à votre service! - Robotics at your service!



Overview

The Arduino Mega 2560 is a microcontroller board based on the ATmega2560 ([datasheet](#)). It has 54 digital input/output pins (of which 14 can be used as PWM outputs), 16 analog inputs, 4 UARTs (hardware serial ports), a 16 MHz crystal oscillator, a USB connection, a power jack, an ICSP header, and a reset button. It contains everything needed to support the microcontroller; simply connect it to a computer with a USB cable or power it with a AC-to-DC adapter or battery to get started. The Mega is compatible with most shields designed for the Arduino Duemilanove or Diecimila.

Schematic & Reference Design

EAGLE files: [arduino-mega2560-reference-design.zip](#)



www.robotshop.com



La robotique à votre service! - Robotics at your service!

Schematic: [arduino-mega2560-schematic.pdf](#)

Summary

Microcontroller	ATmega2560
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	54 (of which 14 provide PWM output)
Analog Input Pins	16
DC Current per I/O Pin	40 mA
DC Current for 3.3V Pin	50 mA
Flash Memory	256 KB of which 8 KB used by bootloader
SRAM	8 KB
EEPROM	4 KB
Clock Speed	16 MHz

Power

The Arduino Mega can be powered via the USB connection or with an external power supply. The power source is selected automatically.

External (non-USB) power can come either from an AC-to-DC adapter (wall-wart) or battery. The adapter can be connected by plugging a 2.1mm center-positive plug into the board's power jack. Leads from a battery can be inserted in the Gnd and Vin pin headers of the POWER connector.

The board can operate on an external supply of 6 to 20 volts. If supplied with less than 7V, however, the 5V pin may supply less than five volts and the board may be unstable. If using more than 12V, the voltage regulator may overheat and damage the board. The recommended range is 7 to 12 volts.

The Mega2560 differs from all preceding boards in that it does not use the FTDI USB-to-serial driver chip. Instead, it features the Atmega8U2 programmed as a USB-to-serial converter.



www.robotshop.com



La robotique à votre service! - Robotics at your service!

The power pins are as follows:

- **VIN.** The input voltage to the Arduino board when it's using an external power source (as opposed to 5 volts from the USB connection or other regulated power source). You can supply voltage through this pin, or, if supplying voltage via the power jack, access it through this pin.
- **5V.** The regulated power supply used to power the microcontroller and other components on the board. This can come either from VIN via an on-board regulator, or be supplied by USB or another regulated 5V supply.
- **3V3.** A 3.3 volt supply generated by the on-board regulator. Maximum current draw is 50 mA.
- **GND.** Ground pins.

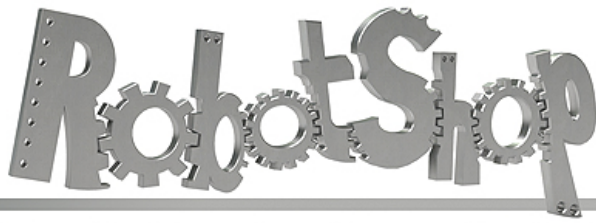
Memory

The ATmega2560 has 256 KB of flash memory for storing code (of which 8 KB is used for the bootloader), 8 KB of SRAM and 4 KB of EEPROM (which can be read and written with the [EEPROM library](#)).

Input and Output

Each of the 54 digital pins on the Mega can be used as an input or output, using [pinMode\(\)](#), [digitalWrite\(\)](#), and [digitalRead\(\)](#) functions. They operate at 5 volts. Each pin can provide or receive a maximum of 40 mA and has an internal pull-up resistor (disconnected by default) of 20-50 kOhms. In addition, some pins have specialized functions:

- **Serial: 0 (RX) and 1 (TX); Serial 1: 19 (RX) and 18 (TX); Serial 2: 17 (RX) and 16 (TX); Serial 3: 15 (RX) and 14 (TX).** Used to receive (RX) and transmit (TX) TTL serial data. Pins 0 and 1 are also connected to the corresponding pins of the ATmega8U2 USB-to-TTL Serial chip.
- **External Interrupts: 2 (interrupt 0), 3 (interrupt 1), 18 (interrupt 5), 19 (interrupt 4), 20 (interrupt 3), and 21 (interrupt 2).** These pins can be configured to trigger an interrupt on a low value, a rising or falling edge, or a change in value. See the [attachInterrupt\(\)](#) function for details.
- **PWM: 0 to 13.** Provide 8-bit PWM output with the [analogWrite\(\)](#) function.
- **SPI: 50 (MISO), 51 (MOSI), 52 (SCK), 53 (SS).** These pins support SPI communication using the [SPI library](#). The SPI pins are also broken out on the ICSP header, which is physically compatible with the Uno, Duemilanove and Diecimila.
- **LED: 13.** There is a built-in LED connected to digital pin 13. When the pin is HIGH



www.robotshop.com



La robotique à votre service! - Robotics at your service!

value, the LED is on, when the pin is LOW, it's off.

- **I²C: 20 (SDA) and 21 (SCL).** Support I²C (TWI) communication using the [Wire library](#) (documentation on the Wiring website). Note that these pins are not in the same location as the I²C pins on the Duemilanove or Diecimila.

The Mega2560 has 16 analog inputs, each of which provide 10 bits of resolution (i.e. 1024 different values). By default they measure from ground to 5 volts, though it is possible to change the upper end of their range using the AREF pin and `analogReference()` function.

There are a couple of other pins on the board:

- **AREF.** Reference voltage for the analog inputs. Used with [analogReference\(\)](#).
- **Reset.** Bring this line LOW to reset the microcontroller. Typically used to add a reset button to shields which block the one on the board.

Communication

The Arduino Mega2560 has a number of facilities for communicating with a computer, another Arduino, or other microcontrollers. The ATmega2560 provides four hardware UARTs for TTL (5V) serial communication. An ATmega8U2 on the board channels one of these over USB and provides a virtual com port to software on the computer (Windows machines will need a .inf file, but OSX and Linux machines will recognize the board as a COM port automatically). The Arduino software includes a serial monitor which allows simple textual data to be sent to and from the board. The RX and TX LEDs on the board will flash when data is being transmitted via the ATmega8U2 chip and USB connection to the computer (but not for serial communication on pins 0 and 1).

A [SoftwareSerial library](#) allows for serial communication on any of the Mega2560's digital pins.

The ATmega2560 also supports I²C (TWI) and SPI communication. The Arduino software includes a `Wire` library to simplify use of the I²C bus; see the [documentation on the Wiring website](#) for details. For SPI communication, use the [SPI library](#).

Programming

The Arduino Mega can be programmed with the Arduino software ([download](#)). For details, see the [reference](#) and [tutorials](#).

The ATmega2560 on the Arduino Mega comes preburned with a [bootloader](#) that allows you to upload new code to it without the use of an external hardware programmer. It



www.robotshop.com



La robotique à votre service! - Robotics at your service!

communicates using the original STK500 protocol ([reference](#), [C header files](#)). You can also bypass the bootloader and program the microcontroller through the ICSP (In-Circuit Serial Programming) header; see [these instructions](#) for details.

Automatic (Software) Reset

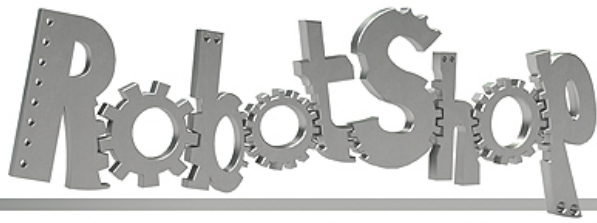
Rather than requiring a physical press of the reset button before an upload, the Arduino Mega2560 is designed in a way that allows it to be reset by software running on a connected computer. One of the hardware flow control lines (DTR) of the ATmega8U2 is connected to the reset line of the ATmega2560 via a 100 nanofarad capacitor. When this line is asserted (taken low), the reset line drops long enough to reset the chip. The Arduino software uses this capability to allow you to upload code by simply pressing the upload button in the Arduino environment. This means that the bootloader can have a shorter timeout, as the lowering of DTR can be well-coordinated with the start of the upload. This setup has other implications. When the Mega2560 is connected to either a computer running Mac OS X or Linux, it resets each time a connection is made to it from software (via USB). For the following half-second or so, the bootloader is running on the Mega2560. While it is programmed to ignore malformed data (i.e. anything besides an upload of new code), it will intercept the first few bytes of data sent to the board after a connection is opened. If a sketch running on the board receives one-time configuration or other data when it first starts, make sure that the software with which it communicates waits a second after opening the connection and before sending this data.

The Mega2560 contains a trace that can be cut to disable the auto-reset. The pads on either side of the trace can be soldered together to re-enable it. It's labeled "RESET-EN". You may also be able to disable the auto-reset by connecting a 110 ohm resistor from 5V to the reset line; see [this forum thread](#) for details.

USB Overcurrent Protection

The Arduino Mega2560 has a resettable polyfuse that protects your computer's USB ports from shorts and overcurrent. Although most computers provide their own internal protection, the fuse provides an extra layer of protection. If more than 500 mA is applied to the USB port, the fuse will automatically break the connection until the short or overload is removed.

Physical Characteristics and Shield Compatibility



www.robotshop.com



La robotique à votre service! - Robotics at your service!

The maximum length and width of the Mega2560 PCB are 4 and 2.1 inches respectively, with the USB connector and power jack extending beyond the former dimension. Three screw holes allow the board to be attached to a surface or case. Note that the distance between digital pins 7 and 8 is 160 mil (0.16"), not an even multiple of the 100 mil spacing of the other pins.

The Mega2560 is designed to be compatible with most shields designed for the Uno, Diecimila or Duemilanove. Digital pins 0 to 13 (and the adjacent AREF and GND pins), analog inputs 0 to 5, the power header, and ICSP header are all in equivalent locations. Further the main UART (serial port) is located on the same pins (0 and 1), as are external interrupts 0 and 1 (pins 2 and 3 respectively). SPI is available through the ICSP header on both the Mega2560 and Duemilanove / Diecimila. *Please note that I2C is not located on the same pins on the Mega (20 and 21) as the Duemilanove / Diecimila (analog inputs 4 and 5).*