

RELAY TESTER BERBASIS MIKROKONTROLER

PROYEK AKHIR

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



Disusun oleh :

Andrea Hera Andini	NIM : 0031902
Indah Rahmadini	NIM : 0031911

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI
BANGKA BELITUNG
TAHUN 2022**

LEMBAR PENGESAHAN

RELAY TESTER BERBASIS MIKROKONTROLER

Oleh :

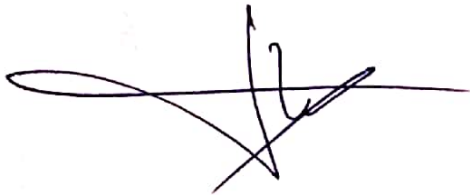
Andrea Hera Andini / 0031902

Indah Rahmadini / 0031911

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

Menyetujui,

Pembimbing 1



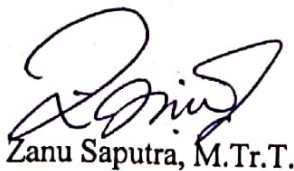
Surojo, M.T.

Pembimbing 2



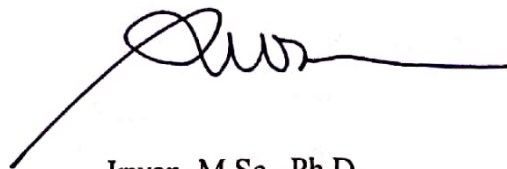
Yudhi, M.T.

Penguji 1



Zanu Saputra, M.Tr.T.

Penguji 2



Irwan, M.Sc., Ph.D.

PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama Mahasiswa 1 : Andrea Hera Andini NIM : 0031902
Nama Mahasiswa 2 : Indah Rahmadini NIM : 0031911

Dengan Judul : RELAY TESTER BERBASIS MIKROKONTROLER

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja kami sendiri bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya dan bila ternyata di kemudian hari melanggar pernyataan ini , kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

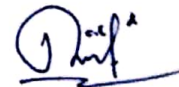
Sungailiat, 19 juli 2022

Nama Mahasiswa

1. Andrea Hera Andini

2. Indah Rahmadini

Tanda Tangan



ABSTRAK

Komponen yang sering digunakan dalam praktikum ialah relay. Namun pelaksanaannya, mahasiswa sering terkendala saat menggunakan komponen relay dikarenakan relay yang rusak. Hal ini terjadi karena tidak adanya alat untuk mendeteksi relay yang rusak dengan cepat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut maka dibuatlah alat relay tester berbasis mikrokontroler yang dapat mengecek kelayakan relay dengan cepat. Yang bertujuan untuk mendeteksi relay yang rusak dengan cepat. Dimana proses pengukurannya dengan cara menghubungkan relay pada soket yang telah tersedia, kemudian keluaran pada relay tersebut akan diproses seluruh datanya oleh Arduino dan hasilnya akan ditampilkan pada LCD dan LED. Hasil keluaran pada Relay yaitu Oke jika masih berfungsi dan Error jika sudah rusak dan LED untuk menampilkan lampu uji, jika lampu mati salah satu berarti relay error, dan jika tidak ada kerusakan lampu akan menyala semua. Dari hasil pengujian lebih dari 10x percobaan pengujian alat, didapat bahwa alat berfungsi dengan baik. Didapat juga data perbandingan saat pengujian relay menggunakan alat relay tester yang dibuat, waktu saat pengecekan hanya membutuhkan 01,18 detik setiap 1 relay. Dan untuk percobaan 10x pengujian relay menggunakan relay tester, secara bergantian antara relay 5 kaki, 8 kaki dan 11 kaki hanya membutuhkan waktu 13,2 detik.

Kata Kunci: Relay, mikrokontroler, Arduino, Tester

ABSTRACT

The component that is often used in practice is the relay. However, in practice, students often have problems when using relay components due to damaged relays. This happens because there is no tool to detect a damaged relay quickly. To overcome these problems, a microcontroller-based relay tester was made that can quickly check the feasibility of the relay. Which aims to detect a damaged relay quickly. Where the measurement process is by connecting the relay to the available socket, then the output on the relay will be processed by Arduino and the results will be displayed on the LCD and LED. The output on the relay is OK if it's still functioning and Error if it's damaged and the LED is for displaying the test light, if one of the lights goes out, it means the relay is an error, and if there's no damage, the lights will all turn on. From the results of testing more than 10 times testing the tool, it was found that the tool functions well. Comparison data was also obtained when testing relays using a relay tester that was made, the time when checking only needed 01.18 seconds for every 1 relay. And for the 10x experiment of relay testing using a relay tester, alternating between 5-foot, 8-foot and 11-foot relays only takes 13.2 seconds.

Keywords: Relays, microcontrollers, Arduino, Tester

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Bismillahirrahmanirrahim. Alhamdulillah, Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat rahmat dan karunia-Nyalah penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir yang berjudul “Relay Tester Berbasis Mikrokontroler “ ini dengan tepat waktu. Proyek Akhir ini dibuat guna untuk memenuhi salah satu persyaratan atau kewajiban mahasiswa dalam menyelesaikan kurikulum program Diploma III Teknik Elektronika di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung. Pembuatan proyek akhir ini sesuai dengan instruksi dan arahan dari pembimbing yang dilakukan oleh penulis selama masa pembuatan proyek akhir berlangsung.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa dalam penyusunan laporan proyek akhir ini banyak terdapat kekurangan mengingat terbatasnya kemampuan penulis, namun berkat rahmat Allah SWT, serta pengarahan dari berbagai pihak, akhirnya laporan proyek akhir ini dapat diselesaikan. Penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat untuk kepentingan Bersama.

1. Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, rezeki dan hidayah yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan baik dan tepat waktu.
2. Orang tua kami yang selalu memberikan dukungan dan doa yang sangat berharga.
3. Bapak I Made Andik Setiawan, M. Eng. Ph.D selaku Direktur Politeknik Mnuufaktur Negeri Bangka Belitung,
4. Bapak Muhammad Iqbal Nugraha, M. Eng selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika Politeknik Manufaktur Negeri Bnagka Belitung,
5. Bapak Ocsirendi, M.T selaku K.A Prodi DIII Teknik Elektronika Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung,

6. Bapak Surojo, M.T selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan waktu, tenaga serta saran dan pemikiran dalam proses pembuatan alat maupun laporan proyek akhir ini,
7. Bapak Yudhi, M.T selaku dosen pembimbing 2 yang telah memberikan waktu, tenaga serta saran dan pemikiran dalam proses pembuatan alat maupun laporan proyek akhir ini,
8. Seluruh dosen Politeknik Mnfaktur Negeri Bangka Belitung, yang telah memberikan wawasan serta pengetahuan tentang banyak hal sehingga penulis dapat melaksanakan menyelesaikan proyek akhir ini,
9. Seluruh staf administrasi Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung,
10. Seluruh rekan – rekan khususnya mahasiswa kelas 3 Elektronika A.

Dalam pembuatan Laporan Proyek Akhir ini, Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kebaikan penulis kedepannya.

Akhir kata Penulis ucapkan terima kasih, semoga laporan ini dapat berguna dalam menambah pengetahuan dan wawasan untuk penulis dan pembaca

Sungailiat, 19 Juli 2022

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Proyek Akhir.....	2
BAB II.....	4
2.1. Relay	4
2.1.1 Relay Tester	5
2.2 Arduino ATmega 2560	8
BAB III	11
3.1 Perancangan dan pembuatan <i>Hardware</i>	11
3.2 Perancangan dan pembuatan <i>Software</i>	12
3.3 Pengujian Sistem dan Pengambilan Data.....	12

3.4 Analisa Data	12
3.5 Pengujian Keseluruhan Alat.....	13
BAB VI	14
4.1 Deskripsi Alat	14
4.2 Blok Diagram	15
4.3 Perancangan dan pembuatan <i>Hardware</i> secara elektrik	15
4.4 Perancangan dan pembuatan <i>Hardware</i> secara non elektrik	16
4.5 Perancangan dan pembuatan Software Pengujian Relay Tester	17
4.6 Pengujian Sistem.....	18
4.6.1 Pengujian Relay	18
4.6.2 Pengujian perbandingan Relay Tester dan Multitester	21
BAB V.....	24
5.1. Kesimpulan	24
5.2. Saran.....	24
DAFTAR PUSTAKA	25
LAMPIRAN 1	26
LAMPIRAN 2	29
LAMPIRAN 3	38
LAMPIRAN 4.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil pemeriksaan kontak relay	22
Tabel 4.2 Uji Kecepatan waktu pemeriksaan Relay NC dan NO	22



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Sederhana Relay	14
Gambar 4.1 Alat Relay Tester.....	14
Gambar 4.2 Blok Diagram	15
Gambar 4.3 Skematik Rangkaian.....	16
Gambar 4.4 Desain Alat.....	16
Gambar 4.5 Alat Relay Tester.....	17
Gambar 4.6 Penyambungan Hardware	19
Gambar 4.7 Rangkaian skematik relay 5 kaki	19
Gambar 4.8 tampilan LCD pada rangkaian skematik relay kaki 5	19
Gambar 4.9 Rangkaian skematik relay kaki 8	20
Gambar 4.10 tampilan LCD pada rangkaian skematik relay kaki 8	20
Gambar 4.11 Rangkaian skematik relay kaki 11	21
Gambar 4.12 tampilan LCD pada rangkaian skematik relay 11	21
Gambar 4.13 Grafik perbandingan kecepatan.....	23

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Inovasi elektronik saat ini berkembang pesat, baik di dalam lingkungan masyarakat, dunia industri, maupun dunia pendidikan. Pada kehidupan sehari-hari, peralatan elektronika yang banyak digunakan di masyarakat antara lain: laptop, televisi, handphone, radio dan lain sebagainya. Demikian juga dengan perkembangan teknologi elektronika yang pesat di dunia industri yang mendukung proses produksi yang ada di industri tersebut.

Dalam dunia pendidikan seperti halnya di Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung, banyak peralatan elektronika yang digunakan di laboratorium elektronika yang dapat membantu proses pembelajaran praktikum mahasiswa, antara lain: Modul PLC, Motor DC, dan Motor AC. Komponen-komponen seperti Resistor, Kapasitor, Dioda dan Relay, merupakan komponen yang terangkai pada peralatan elektronika tersebut. Pada umumnya peralatan Elektronika yang ada di Laboratorium elektronika banyak menggunakan Relay.

Relay adalah suatu komponen elektronika berupa saklar elektronik (Turang, 2015). Relay ini salah satu komponen yang sering digunakan dalam beberapa praktikum, antara lain: Elektronika Pneumatik (EPN), *Programmable Logic Controller* (PLC), dan Sistem Tenaga Listrik (STL). Dalam melaksanakan praktikum, beberapa mahasiswa terkendala saat menggunakan komponen relay, dikarenakan beberapa relay tidak terdeteksi kerusakannya. Kerusakan yang terjadi pada relay disebabkan oleh penggunaan relay yang tidak sesuai dengan prosedur pemasangan (SOP) yang ada, yang menyebabkan menurunnya kinerja relay bahkan bisa menyebabkan kerusakan pada relay tersebut. Kerusakan pada relay sering tidak bisa dideteksi secara cepat dan langsung oleh pengguna (mahasiswa). Hal ini

menyebabkan pentingnya proses pendektaksian awal pada setiap komponen, termasuk relay yang akan digunakan untuk praktikum. Pendektaksian relay yang rusak tersebut perlu dilakukan dengan menggunakan alat yang bisa digunakan secara mudah oleh mahasiswa. Namun, saat ini relay tersebut diuji secara manual menggunakan multimeter, sehingga mungkin diperlukan beberapa waktu sebelum diperoleh hasil apakah relay dapat digunakan atau tidak.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis mencoba mengajukan proyek akhir yang berjudul Relay Tester Berbasis Mikrokontroler yang dapat mengecek kelayakan relay dengan cepat. Proses pengukurannya adalah cukup dengan cara menghubungkan relay pada soket yang telah tersedia, kemudian keluaran pada relay tersebut akan diproses seluruh datanya oleh Arduino sehingga hasilnya dapat ditampilkan pada LCD dan LED.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pembuatan tugas laporan akhir ini adalah :

1. Bagaimana cara membuat alat untuk menguji Relay berfungsi dengan baik atau tidak?
2. Bagaimana cara agar dapat mengefisienkan waktu untuk pengecekan Relay?

1.3. Batasan Masalah

Perumusan batasan masalah berguna untuk membatasi pembahasan dalam laporan agar pembahasan lebih terarah dan tidak menyimpang dari permasalahan yang ada sehingga analisa yang dibuat lebih terfokus dan dapat menghasilkan kesimpulan yang tepat. Batasan-batasan masalah yang dibuat adalah sebagai berikut:

1. Hanya dapat menguji relay baik atau tidak dan tidak dapat menampilkan penyebab kerusakan pada relay.
2. Hanya dapat melakukan pengujian Relay secara bergantian.

1.4. Tujuan Proyek Akhir

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibahas sebelumnya, adapun tujuan

dari tugas akhir ini adalah:

1. Membuat alat yang dapat menguji Relay.
2. Mempersingkat waktu pengujian/ pengecekan pada kontak Relay.



BAB II

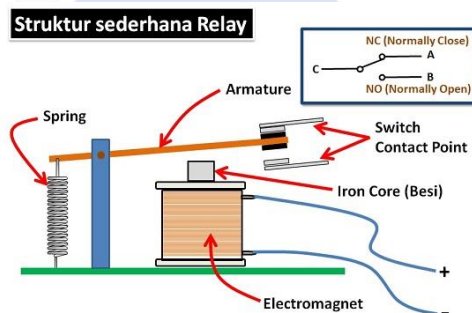
LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan dibahas mengenai temuan dan bahan proyek akhir lain yang diperoleh dari acuan yang dijadikan ladsan untuk melakukan proyek akhir.

2.1. Relay

Relay adalah Saklar (Switch) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (Coil) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch). Relay menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.(Saleh & Haryanti, 2017)

Relay dapat memutus dan menghubungkan supply ke peralatan listrik lainnya. Rangkaian ini didesain sesuai program mikrokontroler dimana terdapat sinyal kontrol dari milkrokontroler.(Elektronik, 2021)



Gambar 2.1 Struktur Sederhana Relay

Kontak Poin (Contact Point) Relay terdiri dari 2 jenis yaitu :

- Normally Close (NC) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi CLOSE (tertutup).
- Normally Open (NO) yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada

di posisi OPEN (terbuka)

Karena Relay merupakan salah satu jenis dari Saklar, maka istilah Pole dan Throw yang dipakai dalam Saklar juga berlaku pada Relay. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai Istilah Pole and Throw :

- Pole : Banyaknya Kontak (Contact) yang dimiliki oleh sebuah relay
- Throw : Banyaknya kondisi yang dimiliki oleh sebuah Kontak (Contact)

2.1.1 Relay Tester

Pemeriksaan relay dilakukan secara berkala agar dapat mengetahui fungsi kerjanya serta dapat mengidentifikasi relay yang sudah tidak dapat digunakan lagi. Relay terdiri dari komponen elektronika dan komponen elektromekanik. Di dalam kelompok komponen elektromekanik, relay merupakan salah satu bahan khusus yang selalu digunakan dalam praktikum mekatronika. Relay dapat digunakan untuk menjalankan fungsi logika. Relay juga sering digunakan dalam proses produksi yang menerapkan sistem otomasi. Mengingat pentingnya peran dan fungsi relay, maka relay harus selalu dalam kondisi baik pada saat digunakan. Untuk menunjang hal tersebut, diperlukan uji fungsi untuk mengetahui kondisi dan fungsi kerja relay. Untuk memeriksa relay dengan baik, diperlukan alat uji yang tepat. Tersedianya alat uji akan membuat pemeriksaan bahan dapat dilakukan lebih mudah. (Wahyudi et al., 2021)

Menurut Wahyudi pada penelitiannya membuat alat relay tester yang berjudul Concurrent Relay Tester dengan system pengecekan relay secara serentak. Pada alat yang dirancang ini, metode concurrent testing diimplementasikan dengan memberikan satu kali perintah mode test yang selanjutnya diikuti dengan eksekusi pemeriksaan relay ke-1, relay ke-2, sampai dengan relay ke-n secara serentak (concurrent). Hasil dari proses pemeriksaan ditampilkan dalam LCD Display (digital report). Hasil pemeriksaan yang ditampilkan pada LCD yaitu dengan muncul notifikasi “ $R_n = \text{GOOD}$ ”. yang artinya relay diperiksa dalam kondisi baik (normal). Dengan demikian, logika pemrograman untuk pengujian kontak relay dapat bekerja dengan baik, kemudian padatampilan pengujian untuk pemeriksaan coil relay. Terdapat 4 coil relay

yang di periksa dan apabila system berhasil melaporkan dan menampilkan nilai tegangan yang ada pada masing-masing coil, maka akan ditampilkan pada digital voltmeter. Dari hasil pengujian yang dilakukan terhadap perancangan Concurrent Relay Tester, dihasilkan data-data yang menunjukkan bahwa alat yang dibuat dapat berfungsi sesuai dengan rancangan, pada hasil data yang didapatkan, dapat disimpulkan bahwa pada pengujian kontak normally open untuk 12 buah relay, dibutuhkan durasi proses pemeriksaan rata-rata 80,81 detik jika menggunakan Multitester dan 18,26 detik jika menggunakan Concurrent Relay Tester, untuk pengujian pada kontak normally close 12 buah relay, dibutuhkan durasi proses pemeriksaan rata-rata 69,00 detik jika menggunakan Multitester dan 17,53 detik jika menggunakan Concurrent Relay Tester. dan pada pengujian coil dapat diketahui bahwa proses pengujian coil untuk 12 buah relay MY4N dibutuhkan waktu 26,49 detik jika menggunakan Multitester dan 15,58 detik jika menggunakan Concurrent Relay Tester. (Wahyudi et al., 2021). Jadi dapat disimpulkan bahwa concurrent relay tester ini memiliki kelebihan yaitu, dapat mempermudah pengecekan relay saat ingin digunakan kembali, dapat mengecek relay secara serentak tanpa harus bergantian saat pengecekan, dapat menampilkan hasil pemeriksaan relay pada LCD, dan dapat mengetahui kaki relay mana saja yang terputus serta menghemat waktu saat pengecekan relay, selain memiliki kelebihan alat ini juga memiliki kekurangan antara lain: Hanya dapat mengecek relay tipe MYAN, hanya dapat memeriksa relay 12 buah, desain alat terlalu besar, alat ini tidak bisa dikatakan akurat, karna tidak ada hasil pemeriksaan secara berulang kali dan tidak dicantumkan alat tersebut untuk pengecekan relay tipe AC atau DC.

Menurut S.Tarandonopada penelitiannya membuat alat Kit Tester Komponen Elektronika. Pada alat yang dirancang ini menggunakan jenis metode penelitian pengembangan berdasar pada model Research and Development (R&D). Penelitian dan pengembangan ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan kit tester komponen elektronika berbasis mikrokontroler pada standar kompetensi menerapkan dasar-

dasar elektronika. Berdasarkan hasil uji coba yang telah dilakukan pada alat kit tester komponen elektronika untuk induktor menunjukkan rata – rata tingkat kesalahan pengukuran sebesar 1,76%. Sedangkan untuk pengujian Dioda, LED, Transistor, dan FET/MOSFET menunjukkan program berjalan dengan baik. dan dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba kit tester komponen elektronika didapatkan bahwa rata – rata tingkat ketelitian pengukuran RLC adalah 97,42%. Untuk pengujian komponen aktif menunjukkan bahwa program berjalan dengan baik. Berdasarkan hasil validasi media kit tester komponen elektronika dan jobsheet didapatkan hasil rating sebesar 83,13% dan 81,67%. Dengan demikian kit tester dan jobsheet dinyatakan sangat layak digunakan sebagai media bantu pembelajaran. Jadi dapat disimpulkan bahwa Kit Tester Komponen Elektronika ini memiliki kelebihan yaitu, dapat menghemat waktu saat pengecekan komponen, dapat menguji komponen tester Diode, Transistor, LED, Kapasitor, Resistor, dan Mosfet, selain memiliki kelebihan alat ini juga memiliki kekurangan antara lain: tidak dapat mengecek komponen IC dan Trystor. (Tarandono & ., 2015)

Menurut Hendi Prawiro Raharjo pada penelitiannya membuat alat IC tester ini hanya mampu mengecek IC seri 7400 dengan 14 pin kaki. Di awal sistem menampilkan “welcome“ dan pengguna diminta untuk memasukkan 2 digit terakhir. Input menggunakan keypad 4x3 dengan 12 tombol. Output berupa Liquid Crystal Display (LCD) 16x2 yang menampilkan hasil “GOOD” dan “BAD” pada masing-masing gerbang. Mikrokontroler yang digunakan adalah ATMEL 89s51 dengan fasilitas memori yang masih tergolong kecil. Metode penelitian ini menggunakan model pengembangan prosedural. Model prosedural adalah model yang bersifat deskriptif, menunjukkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menghasilkan produk. Jadi dalam pembuatan produk melalui langkah-langkah yang sudah ditentukan. Setiap langkah mempengaruhi langkah berikutnya. Berdasarkan penelitian produk hasil pengembangan alat IC tester layak digunakan untuk Praktikum Elektronika Dasar II sesuai dengan hasil uji ahli media 3,04 dengan kategori layak, hasil uji ahli materi 3,33 dengan kategori sangat layak, hasil uji lapangan terbatas 3,26

dengan kategori sangat layak, hasil uji lapangan lebih luas 3,23 dengan kategori sangat layak. Selain itu kelebihan dari IC Tester ini adalah memudahkan praktikum untuk mengetahui IC yang baik dan buruk secara cepat, dapat mengecek IC per gerbang logika, dapat mengetahui jenis IC dan portable tanpa ada kabel. Sedangkan kekurangannya yaitu, terbatas pada IC TTL, pada menu info data IC tidak lengkap, dimensi box masih besar, tampilan kurang menarik (kurang desain) dan alat terkadang terjadi error.(Raharjo, 2017)

Berdasarkan kajian diatas, maka didapatkan bahwa kami mengambil jurnal dari wahyudi yaitu concurrent relay tester dimana kami akan membuat alat relay tester menggunakan metode yang telah dipakai pada pembuatan concurrent relay tester sebelumnya, namun yang membedakannya yaitu pada pemilihan jenis relay dan pada system kerja relay tester, dimana relay tester yang akan dibuat yaitu hanya bisa menguji relay jenis OMR MK2-PI, dengan relay kaki 5, kaki 8 dan kaki 11 serta akan dikembangkan pada pembuatan relay tester sebelumnya yaitu dapat mengecek tipe relay AC atau DC yang akan diperiksa. Namun kekurangan pada alat yang akan dibuat ini adalah hanya dapat mengecek / menguji keadaan kontak NO dan NC. dan pada jurnal kit tester diatas kami akan menggunakan metode penelitian lembar validasi, lembar validasi berfungsi untuk mengukur kevalidan sebuah alat yang akan dikembangkan dari alat sebelumnya atau sebagai media pembelajaran yang dikembangkan.

2.2 Arduino ATmega 2560

Pada pembuatan Alat Relay Tester ini sistem mikrokontroler yang digunakan adalah Arduino ATmega 2560. Arduino ATmega 2560 memiliki spesifikasi utama yang berupa 54 pin Digital (15 pin PWM), 16 pin Analog, Memory Flash sebesar 256 KB, SRAM 8 KB, EPROM 4 KB , Clock Speed 16 MHz, dan 4 buah masukan serial. Pada perancangan alat ini, digunakan untuk menampilkan hasil dari pengujian relay yang akan ditampilkan pada LCD yang sudah terkoneksi dengan Arduino ATmega 2560 dan sudah terdapat program didalam mikrokontroler Arduino ATmega 2560 agar dapat menampilkan *output* dari pengujian relay.

Menurut Wahyudi pada penelitiannya Rancang Bangun Concurrent Relay Tester memerlukan mikrokontroler sebagai unit pemrosesan utama. Mikrokontroler berfungsi menyimpan dan mengolah data dari sensor, kemudian digunakan sebagai masukan pada pengendalian *output* sesuai program yang ditanamkan. Metode yang digunakan rancangan ini ialah Arduino ATmega 2560 berfungsi untuk mengeksekusi program sesuai dengan perintah yang diberikan melalui tombol input yaitu Push Button, dan kemudian menampilkan hasil eksekusi ke dalam LCD *display*. Untuk memenuhi fungsi tersebut, maka dipilih modul Arduino ATmega 2560. Modul ini dipilih karena memiliki 56 pin I/O, jumlah tersebut dapat memenuhi rancangan alat yang membutuhkan I/O sejumlah 40 pin. Terdiri dari 35 pin *input* digital, dan 5 pin *output*. Hasil pengujian dari rancangan ini yaitu menggerakkan sistem mikrokontroler pada program Arduino ATmega 2560 yang akan menampilkan *output* pada LCD *display*. Pertama LCD display akan menampilkan konfigurasi tampilan pembuka, kedua menunjukkan tampilan display sesaat setelah tombol power dihidupkan, ketiga menunjukkan alat dalam keadaan baik dan dalam proses menunggu status stanby, selanjutnya keempat menunjukkan alat siap untuk dioperasikan untuk pemeriksaan relay. Selain itu, dapat diketahui bahwa sistem berhasil memeriksa relay dan melaporkan serta menampilkan kondisi kontak normally close dan normally open yang diperiksa. Hasil pemeriksaan ditampilkan dengan notifikasi “ $R_n = \text{GOOD}$ ”, yang artinya relay diperiksa dalam kondisi baik (normal). Dengan demikian, logika pemrograman untuk pengujian kontak relay dapat bekerja dengan baik, kemudian padatampilan pengujian untuk pemeriksaan coil relay.(Wahyudi et al., 2021)

Berdasarkan kajian jurnal diatas, dapat dipastikan dalam pemilihan komponen mikrokontroler sebagai sistem pemrograman itu perlu diperhatikan. Hal tersebut, agar komponen yang kita digunakan akan bekerja secara maksimal dan sesuai dengan keinginan. Pada Proyek Akhir ini kami menggunakan Arduino ATmega 2560 sebagai sistem mikrokontroler dari Alat Relay Tester ini. Dimana Arduino ATmega 2560 ini akan digunakan sebagai sistem pemrograman komponen - komponen sesuai dengan Alat Relay Tester yang kami buat. Alat ini akan banyak memerlukan pin digital

maupun *input* dan *output* yang digunakan untuk komponen - komponen elektrik. Banyaknya kapasitas memory pada Arduino ATmega yang bisa digunakan untuk menampung pemrograman Alat Relay Tester ini. Maka dari itu, Arduino ATmega 2560 sangat berguna bagi alat kami ini yang digunakan sebagai sistem mikrokontroler pada pemrograman komponen - komponen pada Alat Relay Tester ini.



BAB III

METODE PELAKSANAAN

Metode ini menggunakan studi literatur, yang merancang seluruh sistem untuk merakit hardware pada alat pengujian rangkaian relay tester serta pengambilan data dan pengumpulan data pada rangkaian relay tester.

3.1 Perancangan dan pembuatan *Hardware*

Pada tahapan perancangan dan pembuatan *Hardware* ini, yang bersifat elektrik maupun non elektrik. Perancangan dan pembuatan *Hardware* yang memiliki sifat elektrik dengan menggunakan rangkaian skematik, bertujuan untuk mempermudah perangkaian pada saat pengkabelan. Selain itu, perancangan dan pembuatan *hardware* non elektrik menggunakan Auto CAD untuk penggambaran desain alat yang akan dibuat. Ada beberapa tahapan dalam perancangan dan pembuatan *hardware* yaitu :

1. Membuat konstruksi alat sesuai desain yang dirancang,
Tahap ini dilakukan dengan pembuatan konstruksi alat relay tester yang menggunakan bahan yang telah disiapkan seperti akrilik, besi siku, gagang pintu, slot gembok pintu, engsel pintu serta diberi warna hitam supaya terlihat rapi dan indah.
2. Pemasangan pada komponen – komponen yang telah disiapkan,
Tahap ini dilakukannya pemasangan komponen pada bagian dalam box dan diatas box yang telah di sesuaikan seperti desain.
3. Melakukan perakitan pengkabelan pada komponen,
Tahap ini melakukan perakitan pengkabelan pada komponen yang telah dilakukan pemasangan sesuai dengan desain skematik. Pada saat perakitan dilakukan dengan benar agar tidak terjadinya konslet.

3.2 Perancangan dan pembuatan *Software*

Tahapan ini melakukan perancangan dan pembuatan program pada alat pengujian relay tester. Pemrograman pengujian alat ini menggunakan *software* Arduino untuk mencari program komponen – komponen pada library pemrograman. Berikut ini adalah tahapan pembuatan software :

1. Membuat program mikrokontroler pada komponen – komponen yang sebagai sistem alat,

Tahap ini melakukan pembuatan program pada arduino dan komponen – komponen lainnya yang disebut dengan koding sebagai program untuk berjalannya sebuah sistem. Pada saat pemrograman harus benar, agar saat melakukan pengujian tidak terjadi kesalahan.

2. Menyetting program pada arduino dan komponen,

Tahap ini dilakukan saat penyettingan pemrograman pada library arduino sesuai dengan versi yang digunakan. Alat pengujian relay tester ini menggunakan arduino versi 1.8.19.

3.3 Pengujian Sistem dan Pengambilan Data

Tahapan pengujian sistem dan pengambilan data dilakukan saat monitoring setelah proses perancangan dan pembuatan alat pengujian relay tester ini selesai, tujuannya agar kita dapat mengetahui alat ini berjalan sesuai dengan prosedurnya. Pada saat pengambilan data kaki relay, LCD akan menampilkan hasil dan lampu LED akan menyala agar kita mengetahui baik atau tidaknya sebuah relay.

3.4 Analisa Data

Tahapan ini melakukan analisa data dalam pengujian relay tester. Pengujian data didapatkan pada saat melakukan pengujian kaki relay yang baik atau error. Jika ditahap ini belum sesuai dengan hasil, maka pengujian akan terus dilakukan sampai mencapai data yang diinginkan.

3.5 Pengujian Keseluruhan Alat

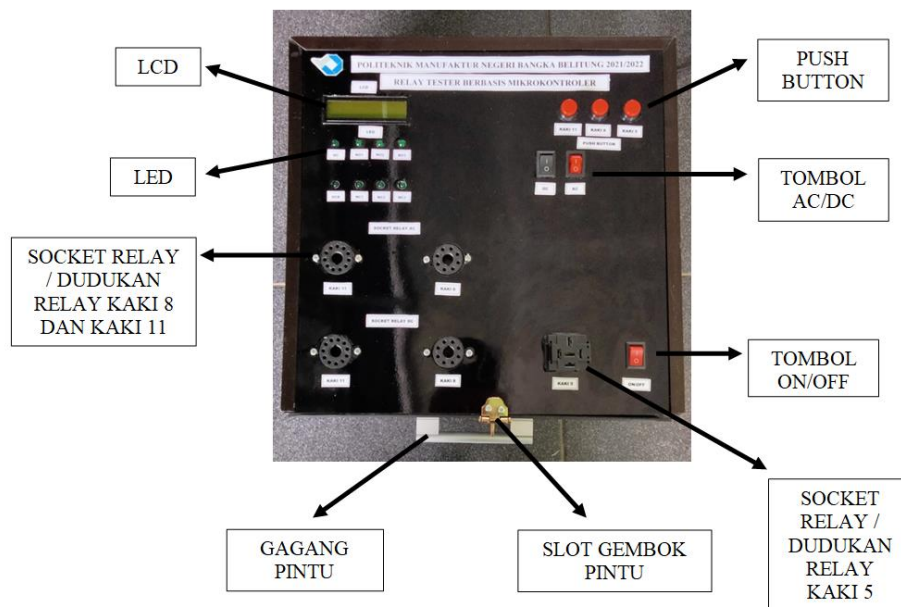
Tahapan ini menggunakan relay tester sebagai alat untuk pengujian relay kaki 8 & kaki 11 (AC) dan relay kaki 5, kaki 8, kaki 11 (AC&DC). Oleh karena itu, pada tahap ini digunakan untuk penilaian hasil pengujian data dari sistem dan kelayakan alat yang telah dibuat.



BAB VI PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Alat

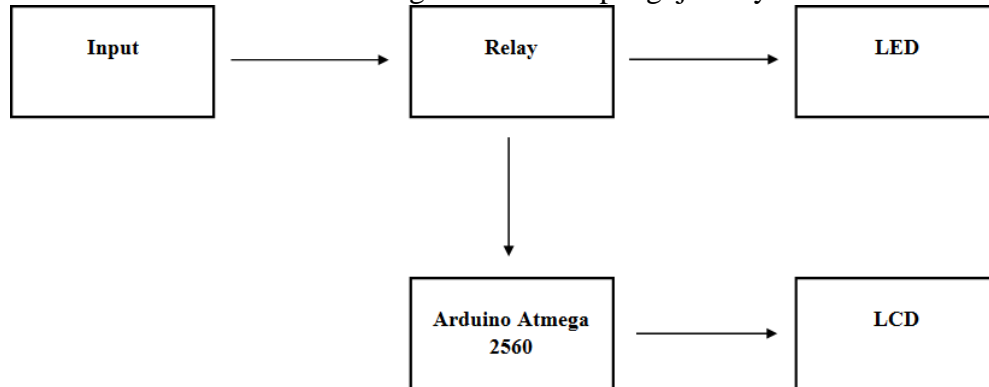
Pada alat pengujian relay tester ini dirancang dan dibuat menggunakan akrilik, yang didalamnya terdapat komponen – komponen yang telah dirakit dan di atasnya ada beberapa komponen sebagai outputan untuk pengecekan kerusakan kontak – kontak relay. Alat ini digunakan untuk pengujian relay secara otomatis. Terdapat LCD pada Relay Tester ini yang berfungsi untuk menampilkan hasil keluaran pada Relay. Jika relay baik akan muncul “Uji Relay... Status Oke”, apabila relay rusak akan muncul tampilan “Uji Relay... Status Error” pada LCD. Selain itu, LED yang berfungsi untuk menampilkan lampu apa bila ada kerusakan pada salah satu dari kaki Relay yang akan dicek lampu akan mati salah satu, sedangkan tidak ada kerusakan lampu akan menyala semua.



Gambar 4.1 Alat Relay Tester

4.2 Blok Diagram

Dibawah ini ialah blok diagram dari alat penguji relay.

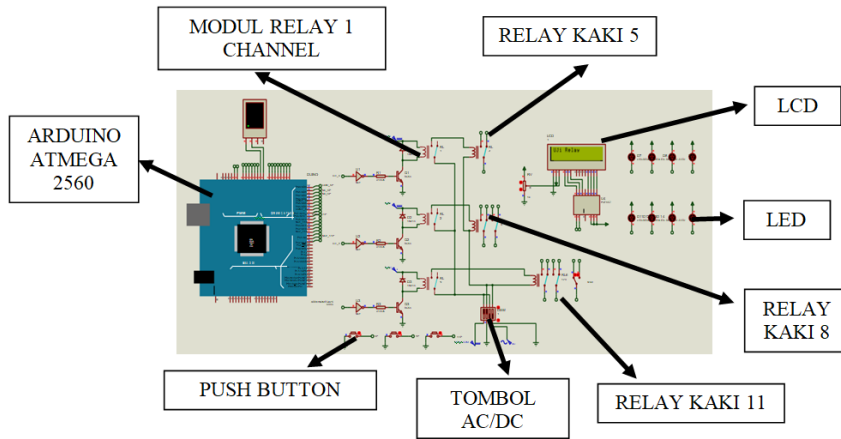


Fungsi dari masing – masing diagram blok adalah sebagai berikut.

1. Blok *input* yang terdiri dari Push Button (1, 2 & 3) yang berfungsi memberi *input* ke blok proses. Socket Relay Kaki (5,8&11) yang berfungsi untuk menghubungkan relay ke blok proses berikutnya.
2. Blok pemrosesan ini yang terdiri dari Arduino ATmega 2560 yang merupakan mikrokontroler yang telah diprogram untuk menangani semua operasi *input* dan *output* dari komponen yang telah terhubung.
3. Blok keluaran terdiri dari LCD yang berfungsi untuk menampilkan hasil pengujian baik atau tidaknya sebuah relay. Dan untuk mengetahui kontak coil dalam keadaan baik atau rusak maka lampu LED akan menyala.

4.3 Perancangan dan pembuatan *Hardware* secara elektrik

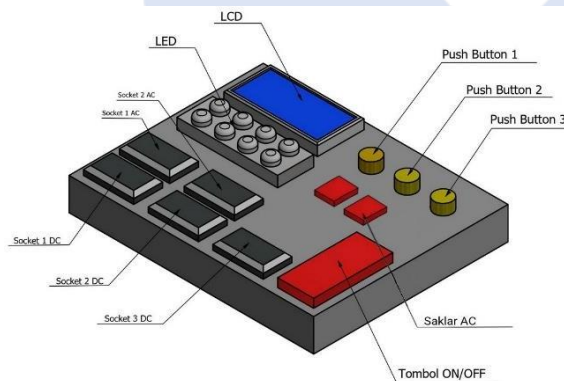
Berikut ini merupakan desain rangkaian skematik.



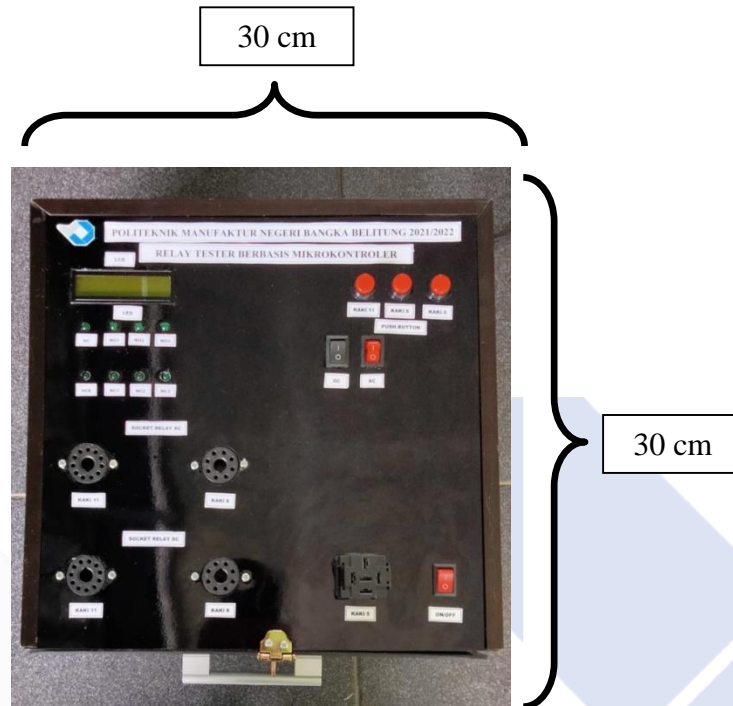
Gambar 4.3 Skematik Rangkaian

Sistem kerja alat pengujian relay tester ini disupply menggunakan power supply, setelah itu akan di bantu menggunakan step down supaya sesuai dengan tegangan inputan komponen – komponen yang akan diperlukan. Selanjutnya push button ditekan arduino akan bekerja sesuai dengan program. Modul relay akan mengaktifkan relay, lalu memunculkan tampilan pada LCD dan lampu LED menyala sesuai dengan relay yang di ujikan.

4.4 Perancangan dan pembuatan *Hardware* secara non elektrik



Alat pengujian relay tester ini dibuat seperti gambar diatas yang terdapat beberapa komponen untuk outputan, sedangkan didalam boxnya banyak perakitan perkabelan komponen sebagai inputan.



Gambar 4.5 Alat Relay Tester

Gambar alat di atas memiliki berat 2,1 kg dengan panjang 30 cm, lebar 30 cm, dan tinggi 15 cm.

4.5 Perancangan dan pembuatan Software Pengujian Relay Tester

Untuk alat pengujian relay tester berbasis mikrokontroler ini dirancang menggunakan proteus. Pada rancangan ini akan menampilkan keluaran di LCD dan LED yang berupa :

1. Status Keluaran di LCD

- Relay pengecekan kaki relay yang baik
 Relay Kaki 5 : “Uji relay 5 pin Status -> Oke”
 Relay Kaki 8 : “Uji relay 8 pin Status -> Oke”
 Relay Kaki 11 : “Uji relay 11 pin Status -> Oke”
- Relay pengecekan kaki relay yang rusak

Relay Kaki 5 : “Uji relay 5 pin Status -> Error”

Relay Kaki 8 : “Uji relay 8 pin Status -> Error”

Relay Kaki 11 : “Uji relay 11 pin Status -> Error”

2. Status Keluaran di LED

- Berstatus baik

Jika pengujian relay kaki 5, maka lampu yang menyala coil HC, kaki NO1 dan NC1.

Jika pengujian relay kaki 8, maka lampu yang menyala coil HC, kaki NO1, NO 2, NC1 dan NC2.

Jika pengujian relay kaki 11, maka lampu yang menyala coil HC, kaki NO1, NO2,NO3, NC1,NC2 dan NC3.

- Berstatus error

Jika dilakukan pengujian relay kaki 5, kaki 8 dan 11 yang rusak, maka akan ada salah satu lampu yang mati.

4.6 Pengujian Sistem

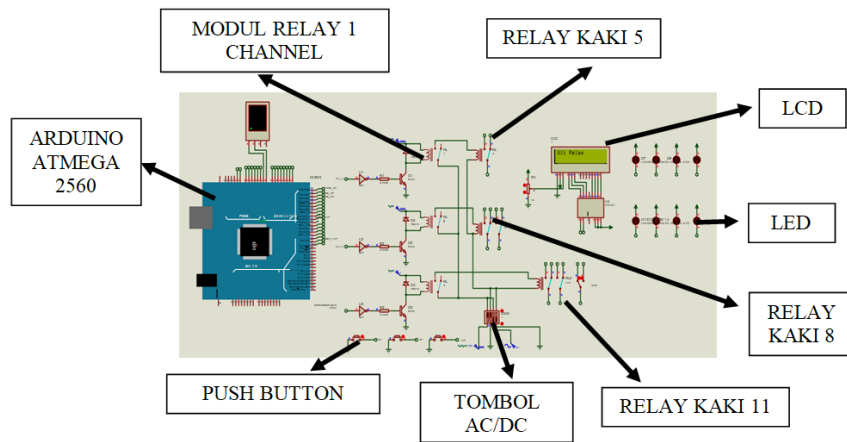
Pada tahap pengujian sistem berikut ini ada beberapa tahapan yang dilakukan yaitu :

4.6.1 Pengujian Relay

Tujuan dari pengujian relay agar kita tahu sebuah kaki relay itu baik atau tidaknya dengan menggunakan alat pengujian relay tester ini. Pada saat pengujian alat – alat yang digunakan yaitu :

1. Relay tester
2. Relay kaki 5, kaki 8 dan kaki 11

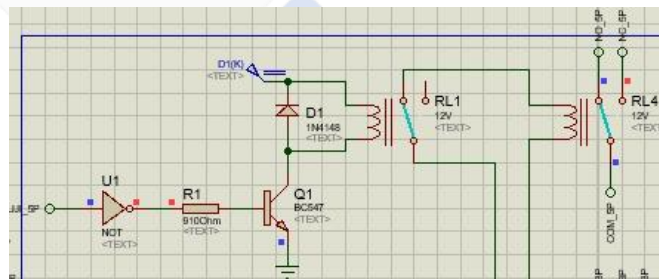
Sistem penyambungan Hardware untuk pengujian relay.



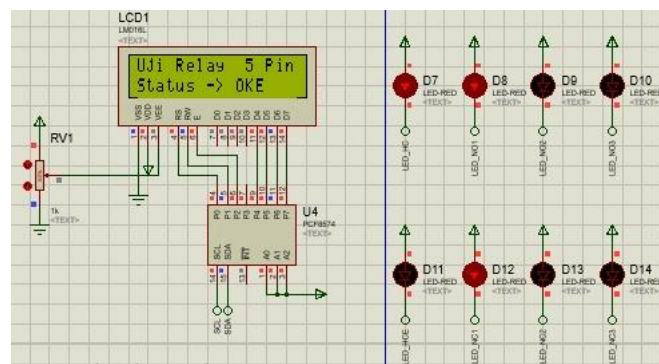
Gambar 4.6 Penyambungan Hardware

Berikut ini adalah hasil tampilan skematik di LCD dan LED saat pengujian kaki relay.

- Relay 5 Pin



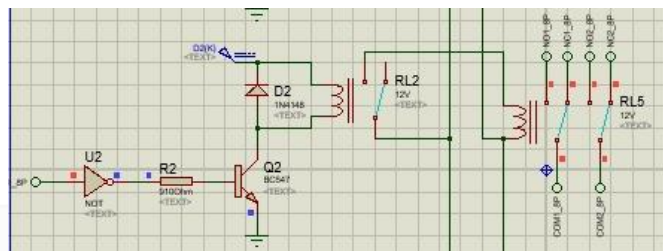
Gambar 4.7 Rangkaian skematik relay 5 kaki



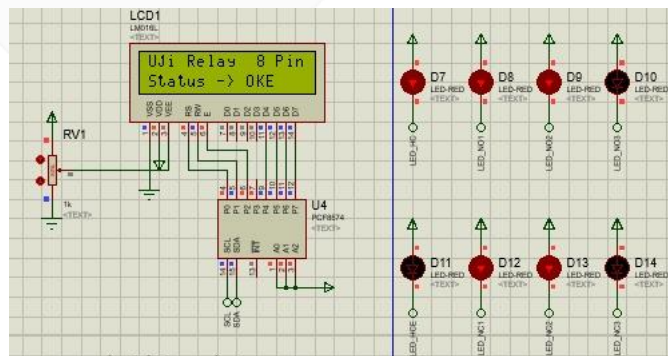
Gambar 4.8 tampilan LCD pada rangkaian skematik relay kaki 5

Pada relay 5 pin sistem kerjanya pada saat push button ditekan. Push button akan mengaktifkan IC Not, Resistor, Transistor, modul relay, socket relay dan program arduino akan berjalan sesuai dengan pemrogramannya. Selanjutnya, hasil keluaran outputan dari arduino akan muncul tampilan pada lampu LED yaitu lampu yang menyala coil HC, kaki NO1 dan NC1.

- Relay 8 Pin



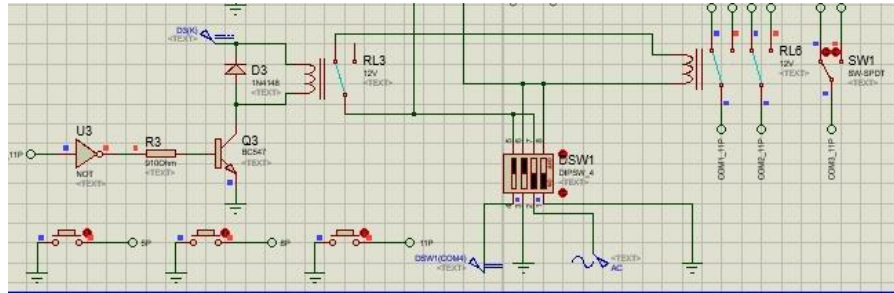
Gambar 4.9 Rangkaian skematik relay kaki 8



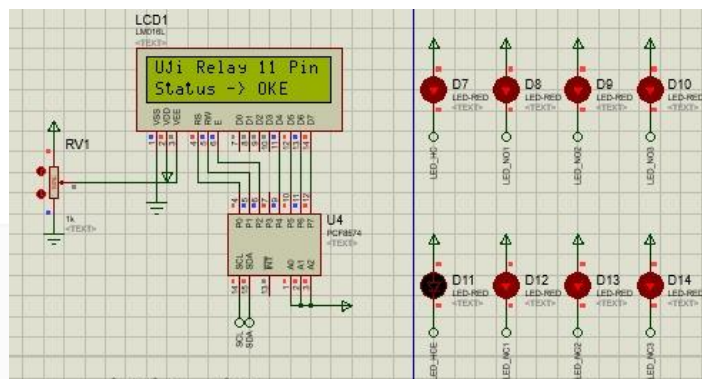
Gambar 4.10 tampilan LCD pada rangkaian skematik relay kaki 8

Pada relay 8 pin sistem kerjanya pada saat push button ditekan. Push button akan mengaktifkan IC Not, Resistor, Transistor, modul relay, socket relay dan program arduino akan berjalan sesuai dengan pemrogramannya. Selanjutnya, hasil keluaran outputan dari arduino akan muncul tampilan pada lampu LED yaitu lampu yang menyala coil HC, kaki NO1, NO 2, NC1 dan NC2.

- Relay 11 Pin



Gambar 4.11 Rangkaian skematik relay kaki 11



Gambar 4.12 tampilan LCD pada rangkaian skematik relay 11

Pada relay 11 pin sistem kerjanya pada saat push button ditekan. Push button akan mengaktifkan IC Not, Resistor, Transistor, modul relay, socket relay dan program arduino akan berjalan sesuai dengan pemrogramannya. Selanjutnya, hasil keluaran outputan dari arduino akan muncul tampilan pada lampu LED yaitu lampu yang menyala coil HC, kaki NO1, NO2, NO3, NC1, NC2 dan NC3.

4.6.2 Pengujian perbandingan Relay Tester dan Multitester

Pada saat melakukan pengukuran kecepatan waktu antara Relay Tester dan Multitester, data dari hasil pengujian akan di hitung menggunakan *Stopwatch*. Selain itu, dilakukan pengujian kecepatan waktu ini kepada umur orang yang berbeda – beda umurnya.

Berikut tabel hasil pengujian kecepatan waktu antara Relay Tester dan Multitester :

Tabel 4.1 hasil pemeriksaan kontak relay

No	Kelompok pengujian	Relay yang diuji	Hasil pemeriksaan	
			Menggunakan Multitester	Menggunakan Relay Tester
1.	17 – 20 tahun	Relay kaki 5	Baik	Oke
		Relay kaki 8	Baik	Oke
		Relay kaki 11	Baik	Oke
2.	21- 23 tahun	Relay kaki 5	Baik	Oke
		Relay kaki 8	Baik	Oke
		Relay kaki 11	Baik	Oke
3.	24- 25 tahun	Relay kaki 5	Baik	Oke
		Relay kaki 8	Baik	Oke
		Relay kaki 11	Baik	Oke

Dari table 4.1 dapat diketahui bahwa pengujian relay kontak NC dan NO mendapatkan hasil yang sama antara pemeriksaan menggunakan Relay Tester dan pemeriksaan menggunakan multitester.

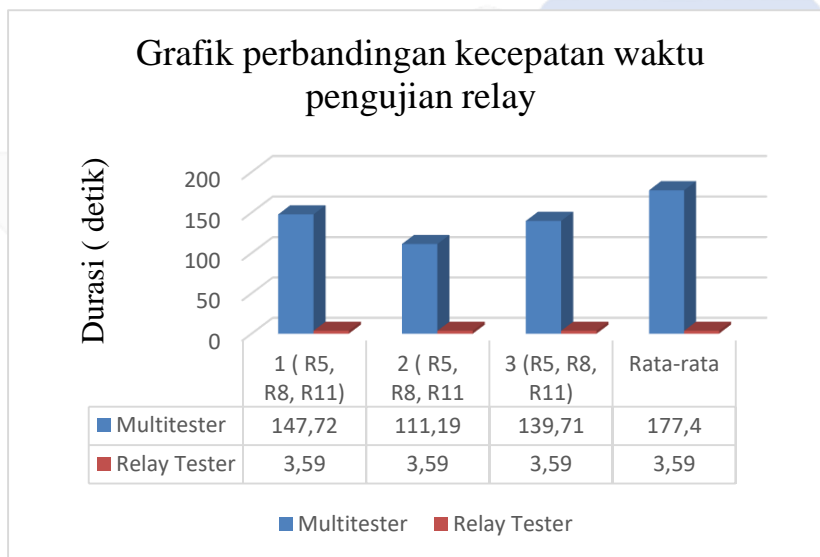
Tabel 4.2 Uji Kecepatan waktu pemeriksaan Relay NC dan NO

No	Kelompok pengujian	Relay yang diuji	Kecepatan (detik/relay)	
			Menggunakan Multitester	Menggunakan Relay Tester
1.	17 – 20 tahun	Relay kaki 5	39,19 detik	1,19 detik
		Relay kaki 8	48,53 detik	1,20 detik
		Relay kaki 11	60 detik	1,20 detik
2.	21- 23 tahun	Relay kaki 5	29,38 detik	1,19 detik
		Relay kaki 8	36,58 detik	1,20 detik
		Relay kaki 11	45,23 detik	1,20 detik
3.		Relay kaki 5	27,25 detik	1,19 detik

24- 25 tahun	Relay kaki 8	39,46 detik	1, 20 detik
	Relay kaki 11	73 detik	1,20 detik
Rata- rata		44,20	1,20

Berdasarkan table 4.2 diatas, diperlukan waktu rata-rata 44,20 detik untuk pemeriksaan menggunakan multitester, sedangkan jika menggunakan Relay Tester membutuhkan rata-rata waktu 1,20 detik per satu relay.

Berikut grafik hasil pengujian kecepatan waktu antara Relay Tester dan Multitester :



Menurut Gambar 4.13 pengujian kontak relay untuk 3 buah relay, dibutuhkan durasi proses pemeriksaan rata-rata 177,4 detik jika menggunakan Multitester dan 3,59 detik jika menggunakan Relay Tester.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan data dari hasil pengujian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pada pembuatan alat penguji relay ini atau disebut dengan relay tester. Dapat berfungsi dengan baik yaitu dapat mengecek keadaan kontak NC dan NO pada relay, kemudian didapatkan hasil bahwa pengujian relay menggunakan alat ini dapat mempersingkat waktu saat pengecekan kontak relay, dibandingkan saat menggunakan alat secara manual.

5.2. Saran

Masih terdapat kekurangan dalam pengerjaan proyek akhir ini, maka saran dari hasil proyek akhir ini ialah :

1. Dapat meningkatkan alat pengecekan relay tester ini, agar alat ini dapat mengecek/ menguji relay secara serentak.
2. Dapat meningkatkan alat relay tester ini supaya dapat mendeteksi penyebab kerusakan pada kontak NC dan NC.
3. Dapat meningkatkan pengecekan / pengujian pada kontak coil

DAFTAR PUSTAKA

- Elektronik, P. (2021). *dia penghubung Modul Bluetooth*. 2(2), 121–127.
- Raharjo, H. P. (2017). *Pengembangan alat IC tester gerbang logika dengan mikrokontroler ATmega 32A pada praktikum elektronika dasar II*. <http://eprints.walisongo.ac.id/7874/>
- Saleh, M., & Haryanti, M. (2017). Rancang Bangun Sistem Keamanan Rumah Menggunakan Relay. *Jurnal Teknologi Elektro*, Universitas Mercu Buana Muhamad Saleh Program Studi Teknik Elektro Universitas Suryadarma, Jakarta Program Studi Teknik Elektro ISSN : 2086 - 9479. *Teknik Elektro*, 8(3), 181–186. <http://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/jte/article/download/2182/1430>
- Tarandono, S., & . B. (2015). Pengembangan Kit Tester Komponen Elektronika Berbasis Mikrokontroler Atmega168 Sebagai Media Pembelajaran Pada Standar Kompetensi Dasar??Dasar Elektronika Di Smk Negeri 2 Lamongan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 5(1), 169–173.
- Wahyudi, B. A., Edy, D. L., Suyetno, A., Teknik, J., Fakultas, M., Universitas, T., & Malang, N. (2021). *Rancang Bangun Concurrent Relay Tester untuk Menunjang Pengelolaan Bahan Khusus di Laboratorium Mekatronika*. 4, 71–83.

A decorative graphic consisting of two hands shaking. The hand on the left is light gray, and the hand on the right is light blue. The hands are positioned as if in a firm grip, with the fingers pointing towards each other.

LAMPIRAN 1
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Andrea Hera Andini
Tempat, Tanggal Lahir : Sungailiat, 30 Januari 2001
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Jln. Raya Rambak,
Depan SDN 14 sungailiat.
Email : andreaheraandini@gmail.com
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 14 Sungailiat	Lulus Tahun 2013
SMP Setia Budi Sungailiat	Lulus Tahun 2016
SMA Negeri 1 Sungailiat	Lulus Tahun 2019
D-III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2019- Sekarang

3. Pengalaman Kerja

Praktik Kerja Lapangan di Dinas Komunikasi, Informatika dan Statistik
Tahun 2021

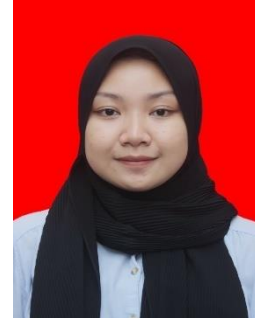
4. Pengetahuan Bahasa : Bahasa Indonesia

Sungailiat, 13 Mei 2022

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

1. Data Pribadi

Nama Lengkap : Indah Rahmadini
Tempat, Tanggal Lahir : Sungailiat, 14 Desember 2000
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : Bukit Betung Komplek Pemda
RT.007, Sungailiat
Email :
rahmadiniindah330@gmail.com
Agama : Islam



2. Riwayat Pendidikan

SD Negeri 1 Air Ruay	Lulus Tahun 2013
SMP Negeri 5 Sungailiat	Lulus Tahun 2016
SMK Negeri 1 Sungailiat	Lulus Tahun 2019
D-III Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung	2019- Sekarang

3. Pengalaman Kerja

Praktik Kerja Lapangan di PT Pelindo Regional 2 Cab.Pangkalbalam Tahun 2021

4. Pengetahuan Bahasa : Bahasa Indonesia

Sungailiat, 13 Mei 2022



LAMPIRAN 2
PROGRAM


```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

#define tbl_5p 2
#define tbl_8p 3
#define tbl_11p 4

#define uji_5p 5
#define uji_8p 6
#define uji_11p 7

//HC = Holding Coil = Kumparan
//HCE = HC Error
#define led_hc 8
#define led_hce 9

#define led_no1 14
#define led_no2 15
#define led_no3 16

#define led_nc1 17
#define led_nc2 18
#define led_nc3 19

#define com_5p 22
#define nc_5p 23
#define no_5p 24
byte data_nc_5p = 0;
byte data_no_5p = 0;

#define com1_8p 25
#define nc1_8p 26
#define no1_8p 27
#define com2_8p 28
#define nc2_8p 29
#define no2_8p 30
byte data_no1_8p = 0;
byte data_no2_8p = 0;
byte data_nc1_8p = 0;
byte data_nc2_8p = 0;
```

```

#define com1_11p 31
#define nc1_11p 32
#define no1_11p 33
#define com2_11p 34
#define nc2_11p 35
#define no2_11p 36
#define com3_11p 37
#define nc3_11p 38
#define no3_11p 39
byte data_no1_11p = 0;
byte data_no2_11p = 0;
byte data_no3_11p = 0;
byte data_nc1_11p = 0;
byte data_nc2_11p = 0;
byte data_nc3_11p = 0;

bool stateUji_5P = false;
bool stateUji_8P = false;
bool stateUji_11P = false;

byte lastUji_5P, lastUji_8P, lastUji_11P;
byte saatIniUji_5P, saatIniUji_8P, saatIniUji_11P;

void setup() {
  Serial.begin(9600);

  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  lcd.clear();

  //Tombol Uji
  pinMode(tbl_5p, INPUT_PULLUP);
  pinMode(tbl_8p, INPUT_PULLUP);
  pinMode(tbl_11p, INPUT_PULLUP);

  saatIniUji_5P = digitalRead(tbl_5p);
  saatIniUji_8P = digitalRead(tbl_8p);
  saatIniUji_11P = digitalRead(tbl_11p);

  //Relay Uji
  pinMode(uji_5p, OUTPUT);
  pinMode(uji_8p, OUTPUT);

```

```
pinMode(uji_11p, OUTPUT);

digitalWrite(uji_5p, HIGH);
digitalWrite(uji_8p, HIGH);
digitalWrite(uji_11p, HIGH);

//LED
pinMode(led_hc, OUTPUT);
pinMode(led_hce, OUTPUT);

pinMode(led_no1, OUTPUT);
pinMode(led_no2, OUTPUT);
pinMode(led_no3, OUTPUT);

pinMode(led_nc1, OUTPUT);
pinMode(led_nc2, OUTPUT);
pinMode(led_nc3, OUTPUT);

digitalWrite(led_hc, HIGH);
digitalWrite(led_hce, HIGH);

digitalWrite(led_no1, LOW);
digitalWrite(led_no2, LOW);
digitalWrite(led_no3, LOW);

digitalWrite(led_nc1, LOW);
digitalWrite(led_nc2, LOW);
digitalWrite(led_nc3, LOW);

//Kontak 5P
pinMode(com_5p, OUTPUT);
digitalWrite(com_5p, LOW);
pinMode(nc_5p, INPUT_PULLUP);
pinMode(no_5p, INPUT_PULLUP);

//Kontak 8P
pinMode(com1_8p, OUTPUT);
digitalWrite(com1_8p, LOW);
pinMode(nc1_8p, INPUT_PULLUP);
pinMode(no1_8p, INPUT_PULLUP);

pinMode(com2_8p, OUTPUT);
digitalWrite(com2_8p, LOW);
```

```

pinMode(nc2_8p, INPUT_PULLUP);
pinMode(no2_8p, INPUT_PULLUP);

//Kontak 11P
pinMode(com1_11p, OUTPUT);
digitalWrite(com1_11p, LOW);
pinMode(nc1_11p, INPUT_PULLUP);
pinMode(no1_11p, INPUT_PULLUP);

pinMode(com2_11p, OUTPUT);
digitalWrite(com2_11p, LOW);
pinMode(nc2_11p, INPUT_PULLUP);
pinMode(no2_11p, INPUT_PULLUP);

pinMode(com3_11p, OUTPUT);
digitalWrite(com3_11p, LOW);
pinMode(nc3_11p, INPUT_PULLUP);
pinMode(no3_11p, INPUT_PULLUP);
}

void loop() {
  lastUji_5P = saatIniUji_5P;
  lastUji_8P = saatIniUji_8P;
  lastUji_11P = saatIniUji_11P;

  saatIniUji_5P = digitalRead(tbl_5p);
  saatIniUji_8P = digitalRead(tbl_8p);
  saatIniUji_11P = digitalRead(tbl_11p);

  if(lastUji_5P == HIGH && saatIniUji_5P == LOW && stateUji_8P == false
    && stateUji_11P == false) stateUji_5P = !stateUji_5P;
  if(lastUji_8P == HIGH && saatIniUji_8P == LOW && stateUji_5P == false
    && stateUji_11P == false) stateUji_8P = !stateUji_8P;
  if(lastUji_11P == HIGH && saatIniUji_11P == LOW && stateUji_5P ==
    false && stateUji_8P == false) stateUji_11P = !stateUji_11P;

  if(stateUji_5P) {
    digitalWrite(uji_5p, LOW);
    digitalWrite(uji_8p, HIGH);
    digitalWrite(uji_11p, HIGH);

    digitalWrite(com_5p, LOW);
    digitalWrite(com1_8p, HIGH);

```

```

digitalWrite(com2_8p, HIGH);
digitalWrite(com1_11p, HIGH);
digitalWrite(com2_11p, HIGH);
digitalWrite(com3_11p, HIGH);

data_nc_5p = digitalRead(nc_5p);
data_no_5p = digitalRead(no_5p);

lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(F("Uji Relay 5 Pin"));

lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(F("Status -> "));
lcd.print(((data_nc_5p == HIGH && data_no_5p == LOW) ? "OKE" :
"ERR"));

digitalWrite(led_hc, (data_nc_5p == HIGH && data_no_5p == LOW) ?
LOW : HIGH);
digitalWrite(led_hce, (data_nc_5p == HIGH && data_no_5p == HIGH) ?
LOW : HIGH);

digitalWrite(led_no1, (data_nc_5p == HIGH && data_no_5p == LOW) ?
HIGH : LOW);
digitalWrite(led_no2, HIGH);
digitalWrite(led_no3, LOW);

digitalWrite(led_nc1, (data_nc_5p == HIGH && data_no_5p == LOW) ?
LOW : HIGH);
digitalWrite(led_nc2, 0);
digitalWrite(led_nc3, 0);

}else if(stateUji_8P) {
digitalWrite(uji_5p, HIGH);
digitalWrite(uji_8p, LOW);
digitalWrite(uji_11p, HIGH);

digitalWrite(com_5p, HIGH);
digitalWrite(com1_8p, LOW);
digitalWrite(com2_8p, LOW);
digitalWrite(com1_11p, HIGH);
digitalWrite(com2_11p, HIGH);
digitalWrite(com3_11p, HIGH);

```

```

data_nc1_8p = digitalRead(nc1_8p);
data_nc2_8p = digitalRead(nc2_8p);

data_no1_8p = digitalRead(no1_8p);
data_no2_8p = digitalRead(no2_8p);

lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(F("Uji Relay 8 Pin"));

lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(F("Status -> "));
lcd.print(((data_nc1_8p == HIGH && data_no1_8p == LOW &&
  data_nc2_8p == HIGH && data_no2_8p == LOW) ? "OKE" : "ERR"));

digitalWrite(led_hc, (data_nc1_8p == HIGH && data_no1_8p == LOW &&
  data_nc2_8p == HIGH && data_no2_8p == LOW) ? LOW : HIGH);
digitalWrite(led_hce, (data_nc1_8p == HIGH && data_no1_8p == HIGH
  && data_nc2_8p == HIGH && data_no2_8p == HIGH) ? HIGH :
  HIGH);

digitalWrite(led_no1, (data_nc1_8p == HIGH && data_no1_8p == LOW) ?
  HIGH : LOW);
digitalWrite(led_no2, (data_nc2_8p == HIGH && data_no2_8p == LOW) ?
  HIGH : LOW);
digitalWrite(led_no3, HIGH);

digitalWrite(led_nc1, (data_nc1_8p == HIGH && data_no1_8p == LOW) ?
  HIGH : HIGH);
digitalWrite(led_nc2, (data_nc2_8p == HIGH && data_no2_8p == LOW) ?
  LOW : HIGH);
digitalWrite(led_nc3, LOW);
}else if(stateUji_11P) {
digitalWrite(uji_5p, HIGH);
digitalWrite(uji_8p, HIGH);
digitalWrite(uji_11p, LOW);

digitalWrite(com_5p, HIGH);
digitalWrite(com1_8p, HIGH);
digitalWrite(com2_8p, HIGH);
digitalWrite(com1_11p, LOW);
digitalWrite(com2_11p, LOW);
digitalWrite(com3_11p, LOW);

```

```

data_nc1_11p = digitalRead(nc1_11p);
data_nc2_11p = digitalRead(nc2_11p);
data_nc3_11p = digitalRead(nc3_11p);

data_no1_11p = digitalRead(no1_11p);
data_no2_11p = digitalRead(no2_11p);
data_no3_11p = digitalRead(no3_11p);

lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(F("Uji Relay 11 Pin"));

lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(F("Status -> "));
lcd.print(((data_nc2_11p == HIGH && data_nc1_11p == HIGH &&
  data_no1_11p == LOW && data_no2_11p == LOW && data_nc3_11p
  == LOW && data_no3_11p == HIGH) ? "OKE" : "ERR"));

digitalWrite(led_hce, (data_nc1_11p == HIGH && data_no1_11p == LOW
  && data_nc2_11p == HIGH && data_no2_11p == LOW &&
  data_nc3_11p == HIGH && data_no3_11p == LOW) ? LOW : HIGH);
digitalWrite(led_hc, (data_nc1_11p == HIGH && data_no1_11p == HIGH
  && data_nc2_11p == HIGH && data_no2_11p == HIGH &&
  data_nc3_11p == HIGH && data_no3_11p == HIGH) ? HIGH : LOW);

digitalWrite(led_no1, (data_nc1_11p == HIGH && data_no1_11p == LOW)
  ? HIGH : LOW);
digitalWrite(led_no2, (data_nc2_11p == HIGH && data_no2_11p == LOW)
  ? HIGH : HIGH);
digitalWrite(led_no3, (data_nc3_11p == HIGH && data_no3_11p == HIGH)
  ? HIGH : HIGH);

digitalWrite(led_nc1, (data_nc1_11p == HIGH && data_no1_11p == LOW)
  ? HIGH : HIGH);
digitalWrite(led_nc2, (data_nc2_11p == HIGH && data_no2_11p == LOW)
  ? HIGH : HIGH);
digitalWrite(led_nc3, (data_nc3_11p == HIGH && data_no3_11p == LOW)
  ? HIGH : HIGH);
}else{
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print(F("Uji Relay    "));

lcd.setCursor(0, 1);
lcd.print(F("    "));

```

```
digitalWrite(led_hc, LOW);  
digitalWrite(led_hce, LOW);
```

```
digitalWrite(led_no1, LOW);  
digitalWrite(led_no2, LOW);  
digitalWrite(led_no3, LOW);
```

```
digitalWrite(led_nc1, LOW);  
digitalWrite(led_nc2, LOW);  
digitalWrite(led_nc3, LOW);
```

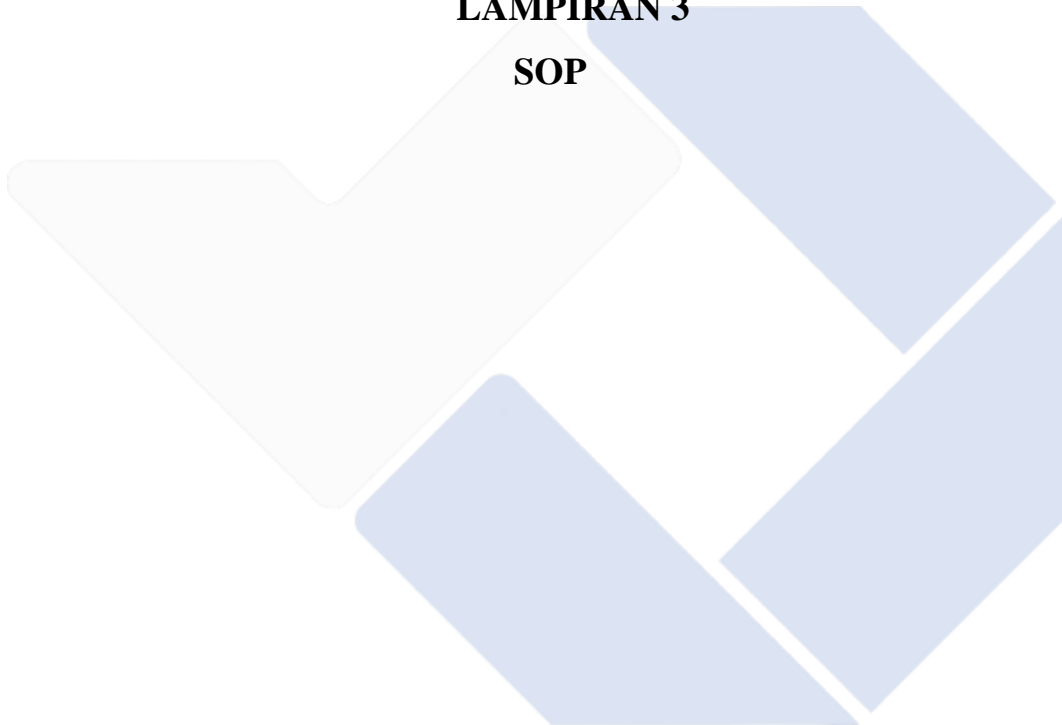
```
digitalWrite(uji_5p, LOW);  
digitalWrite(uji_8p, LOW);  
digitalWrite(uji_11p, LOW);
```

```
}
```

```
}
```



LAMPIRAN 3
SOP



SOP

Berikut ini adalah tahapan – tahapan pengujian alat :

1. Terlebih dahulu, colokan kabel power supply ke stop kontak.
2. Tekan tombol On untuk menghidupkan Relay Tester.
3. Pasangkan Relay kaki 5,8 dan 11 ke socket Relay.
4. Untuk melakukan pengecekan Relay AC/DC, tekan tombol AC/DC.
5. Kemudian, pilih salah satu tombol Push Button untuk melakukan pengecekan Relay kaki 5,8 dan 11.
6. Setelah itu muncul tulisan pada layar LCD, lalu pada lampu LED akan menyala apabila Relay berstatus oke (baik).
7. Tekan tombol Off untuk mematikannya.



LAMPIRAN 4
DATA PENGUJIAN RELAY

Timestamp	NAMA LENGKAP	UMUR	RELAY TESTER KAKI 5	RELAY TESTER KAKI 8	RELAY TESTER KAKI 11	MULTITESTER KAKI 5	MULTITESTER KAKI 8	MULTITESTER KAKI 11
19/08/2022 12:49:01	Martiansyah Saptahadi	20 tahun	01,18 detik	01,18 detik	01,18 detik	39,19 detik	48,53 detik	1 menit 05 detik
19/08/2022 13:03:01	Fikri Mardianto	20 tahun	01,19 detik	1,19 detik	1,02 detik	30,09 detik	36,05 detik	49,15 detik
19/08/2022 13:03:42	Fajri	21 tahun	01,20 detik	01,20 detik	01,20 detik	29,17 detik	36,11 detik	45,23 detik
19/08/2022 13:17:30	Monica	20 tahun	01,19 detik	01,19 detik	01,19 detik	26,03 detik	35,35 detik	44,17 detik
19/08/2022 13:46:37	Berlina Zalika	20 tahun	01,22 detik	01,22 detik	01,22 detik	24,00 detik	30,55 detik	38,17 detik
19/08/2022 18:10:53	Wiwin Sundari	21 tahun	01,18 detik	01,18 detik	01,18 detik	27,38 detik	36,58 detik	43,2 detik
19/08/2022 18:41:37	Anggun Amalia	23 tahun	01,18 detik	01,18 detik	01,18 detik	27,25 detik	35,55 detik	46,42 detik
19/08/2022 18:43:40	Farizki Ramadhan	25 tahun	01,20 detik	01,20 detik	01,20 detik	24,31 detik	39,46 detik	1 menit 13 detik
19/08/2022 18:46:20	Andhika	22 tahun	01,18 detik	01,18 detik	01,18 detik	23,15 detik	36,04 detik	48,27 detik
19/08/2022 18:49:35	Arbi Maulana	24 tahun	01,18 detik	01,18 detik	01,18 detik	20,13 detik	28,00 detik	34,25 detik
19/08/2022 19:01:02	Deska Ramadaniati	22 tahun	01,20 detik	01,20 detik	01,20 detik	24,45 detik	35,52 detik	44,18 detik
19/08/2022 19:49:08	Dhea Eka Putri	17 tahun	01,20 detik	01,20 detik	01,20 detik	25,55 detik	33,53 detik	45,24 detik
19/08/2022 21:29:16	Nova Anggriani Saputri	20 tahun	01,25 detik	01,25 detik	01,25 detik	29,15 detik	40,43 detik	57,59 detik