

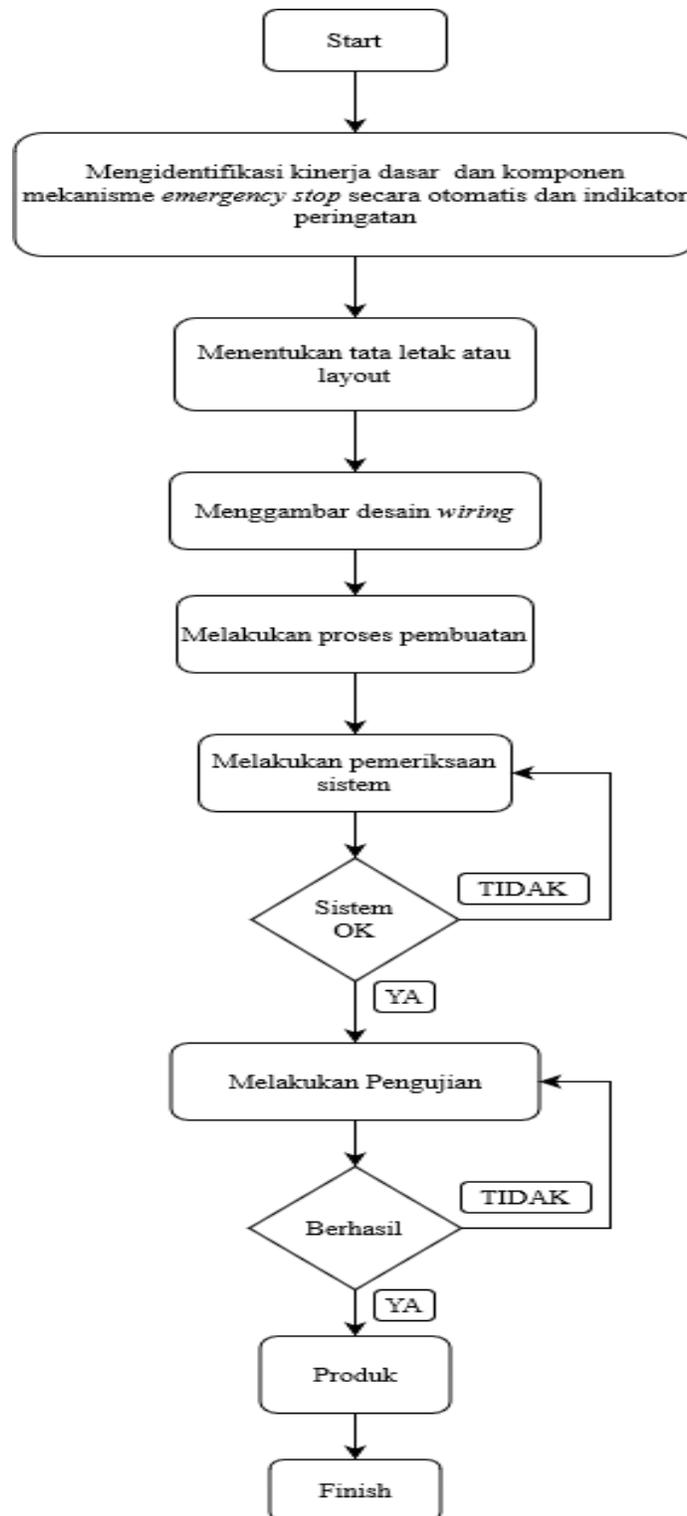
BAB III

MODIFIKASI *EMERGENCY STOP* PADA MESIN BUBUT KIANGSI

A. Langkah Penelitian

Proses modifikasi *emergency stop* yang akan dilakukan yaitu dengan pembuatan alat yang kompatibel dengan mesin bubut. Dalam pembuatan modifikasi tersebut tentunya haruslah didasari dengan konsep rancangan, konsep rancangan yang pertama ialah dengan mengidentifikasi kinerja dasar dalam mekanisme *emergency stop* secara otomatis dan indikator peringatan berbasis mikrokontroler. Kedua, setelah mengetahui hal tersebut maka bisa ditentukan komponen yang tepat untuk mekanisme *emergency stop* secara otomatis dan indikator peringatan berbasis mikrokontroler. Ketiga, selanjutnya bisa dilakukan proses penggambaran *wiring* dan pembuatan program yang tepat untuk pembuatan mekanisme tersebut. Keempat, penentuan tata letak atau *layout* dengan mempertimbangkan aspek kemudahan pemasangan, kemudahan pemeriksaan (apabila terdapat gangguan), kemudahan perbaikan dan penggantian (apabila terjadi kerusakan). Kemudian, dapat dilakukan proses pengerjaan yang muaranya menuju proses pengujian, pada proses ini akan dilakukan beberapa pengujian sampai berhasil sehingga alat tersebut bisa dipasang pada mesin,

Konsep rancangan biasanya digambarkan dengan menggunakan diagram alir/*flow chart*. Untuk lebih jelasnya mengenai konsep rancangan tugas akhir tersebut akan digambarkan melalui *flow chart* dibawah ini.



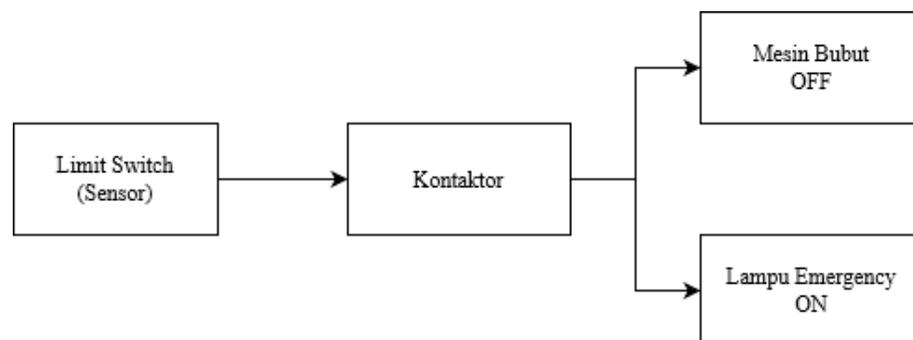
Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian

B. Identifikasi Kinerja Dasar dan Komponen

Sebelum melakukan proses pembuatan mekanisme *emergency stop* secara otomatis dan ditambah indikator peringatan berbasis mikrokontroler ini, perlu adanya mengidentifikasi atau menganalisa kinerja dasar agar kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan seperti komponen-komponen yang digunakan bisa berguna dengan tepat dan juga agar dapat terwujud hasil memuaskan. Berikut identifikasi dari kinerja dasar yang didapatkan:

1. *Emergency stop*

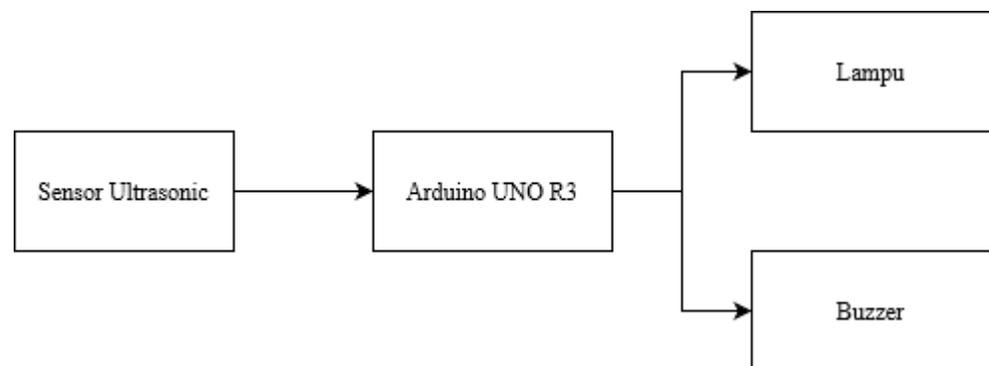
Mekanisme *emergency stop* secara otomatis ini meningkatkan keamanan disaat operator lalai dalam mengoperasikan mesin bubut sehingga tidak akan terjadi lagi bagian *tool post* yang menabrak bagian *chuck* mesin. Dalam hal ini diperlukan sebuah komponen yang berguna sebagai sensor untuk mematikan mesin secara darurat agar tak terjadi kecelakaan kerja, komponen yang berguna sebagai sensor ini paling tepat menggunakan komponen *limit switch* dimana *limit switch* tertekan maka mesin bubut akan padam atau *off*. Berikut adalah skema konsep kerja *emergency stop* secara otomatis. Pada skema diatas jika limit switch tertekan oleh eretan mesin bubut maka akan memutuskan arus listrik pada rangkaian kontrol sehingga mesin bubut tersebut akan langsung padam atau *off*. Berikut rancangan wiring dan tata letak komponen



Gambar 1.2 Alur Kerja *Emergency Stop*

2. Indikator peringatan

Indikator peringatan ini berguna memberi peringatan bila bagian tool post mesin hampir mendekati bagian chuck mesin agar operator lebih berhati-hati. Dalam hal ini diperlukan sebuah komponen yang berguna sebagai sensor jarak yang baik agar bisa mengirimkan sinyal peringatan dengan baik juga, komponen yang tepat sebagai sensor jarak ini menggunakan *ultrasonic hc-sr04* dan untuk *output* akan menggunakan komponen *buzzer* dan *pilot lamp*, pada indikator ini menggunakan sistem yang berbasis mikrokontroler. Pada skema dibawah sensor ultrasonik akan menembakkan gelombang ultrasonik pada eretan mesin bubut kemudian gelombang tersebut dipantulkan kembali ke sensor ultrasonik dan langsung mengirimkan sinyal ke Arduino-Uno R3, Arduino-Uno R3 sebagai mikrokontroler yang akan memberi perintah lampu dan buzzer. Lampu dan buzzer setelah mendapat sinyal perintah dari Arduino-Uno R3 akan menyala sesuai perintah pada yang telah diprogram sebagai informasi kepada operator mesin agar lebih berhati-hati. Lampu akan menyala berkedip secara perlahan dan buzzer akan berbunyi pelan dengan jarak antara chuck mesin dan tool post kurang dari 12cm hingga 8cm, kemudian pada jarak kurang dari 8cm hingga 4cm lampu akan berkedip sedang dan buzzer akan berbunyi sedang juga, lalu jika jarak kurang dari 4cm maka lampu akan berkedip cepat dan buzzer akan berbunyi keras. Berikut rancangan wiring dan tata letak komponen



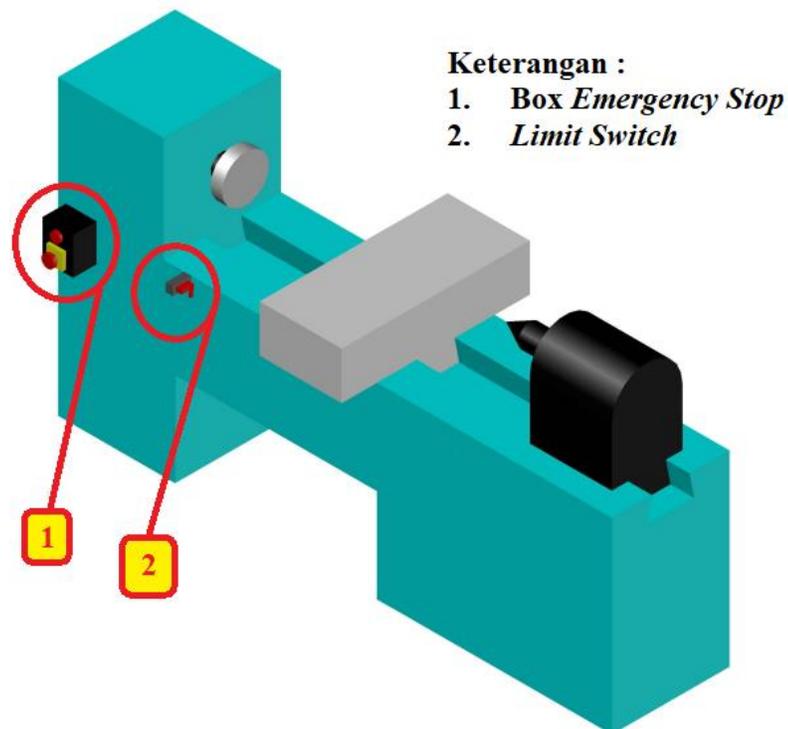
Gambar 1.3 Alur Kerja Indikator Peringatan

C. Tata Letak atau *Layout*

Tata letak atau layout merupakan usaha untuk menyusun atau menata untuk menciptakan area kerja yang lebih efisien, aman, dan efektif. Di sini diperlukan pertimbangan ketika sedang mendesain suatu tata letak atau *layout* yang seefektif mungkin. Area kerja yang memiliki tata letak yang baik akan menghasilkan produktivitas operator yang tinggi. Berikut adalah gambar tata letak atau layout yang digunakan:

1. Emergency stop

Komponen *limit switch* sangat berperan penting dalam mekanisme ini dan komponen tersebut akan dipasang pada rel eretan dan mekanisme *emergency stop* secara otomatis ini akan berfungsi bila eretan mengenai ujung dari *limit switch* maka mesin bubut pun akan padam atau *off*, bisa dilihat pada gambar diatas komponen *limit switch* tersebut diberi warna merah.



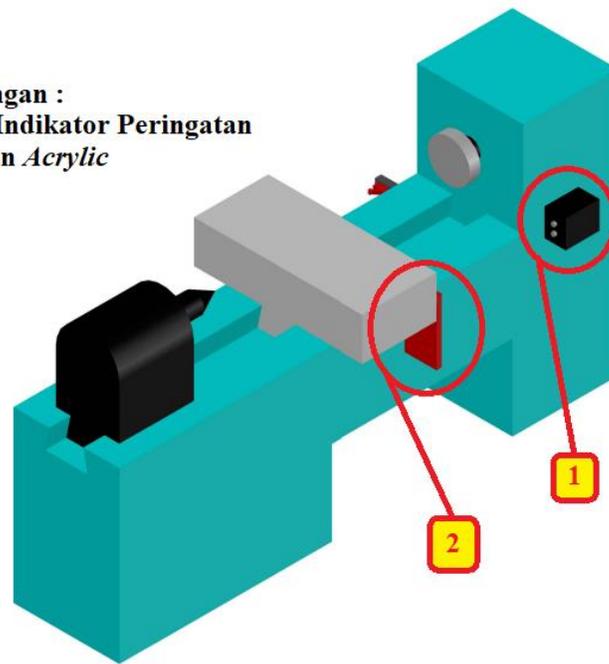
Gambar 1.4 Tata Letak *Emergency Stop*

2. Indikator peringatan

Box indikator peringatan akan disimpan pada sisi mesin bubut dan papan akrilik yang berguna untuk memantulkan gelombang ultrasonik yang ditembakkan sensor ultrasonik akan disimpan pada eretan mesin bubut. Berikut tata letak atau *layout* komponen :

Keterangan :

1. Box Indikator Peringatan
2. Papan Acrylic



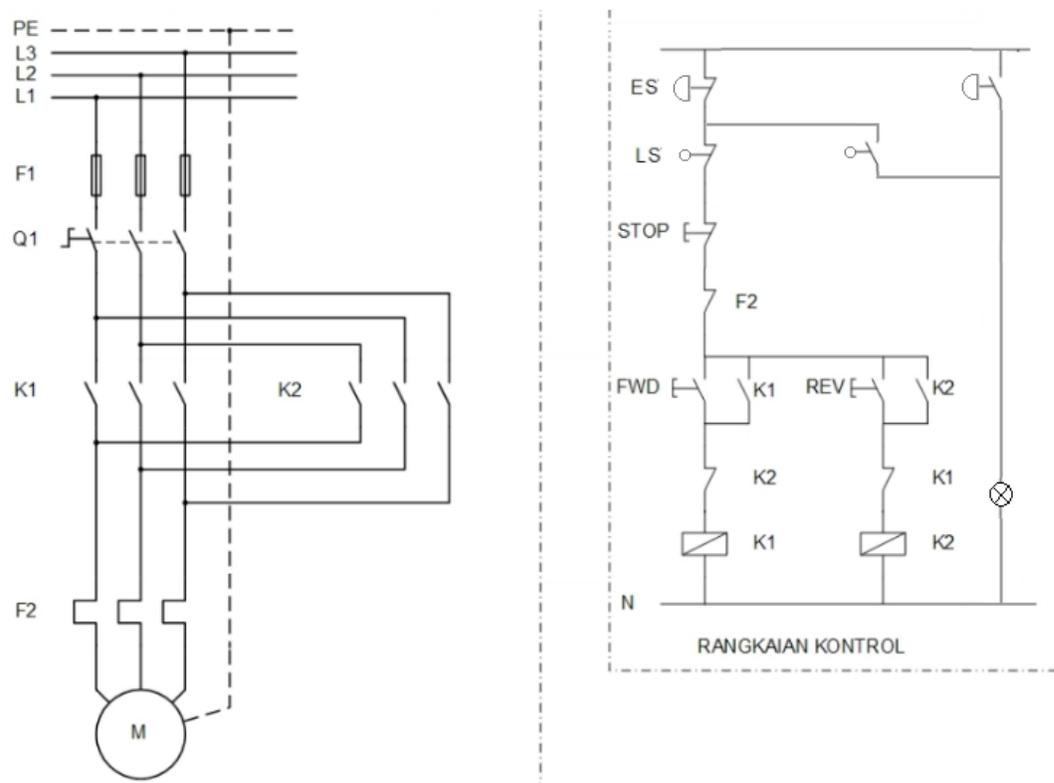
Gambar 1.5 Tata Letak Indikator Peringatan

D. Desain Wiring

1. Emergency stop

Berikut adalah gambar wiring mekanisme *emergency stop* secara otomatis, pada mesin bubut menggunakan sistem kontrol rangkaian *forward reverse* motor 3 *phase*. Bisa dilihat pada gambar diatas bagian rangkaian kontrol ditambahkan sebuah komponen tombol *emergency stop* (ES) untuk yang bekerja manual dengan cara ditekan pada saat keadaan darurat bila tombol *emergency stop*

tditekan maka mesin bubut akan padam dan lampu emergency stop akan menyala karena arus listrik tidak mengalir atau diputus dan mesin bubut tidak akan bisa menyala sampai tombol *emergency stop* tersebut dilepas dalam keadaan semula. Untuk secara otomatis disini yaitu dengan ditambahkan komponen *limit switch* (LS) yang akan bekerja bila bagian eretan mesin menekan *limit switch* maka arus listrik pada rangkaian diputus maka mesin bubut akan padam atau *off*, tetapi mesin masih bisa dinyalakan kembali.

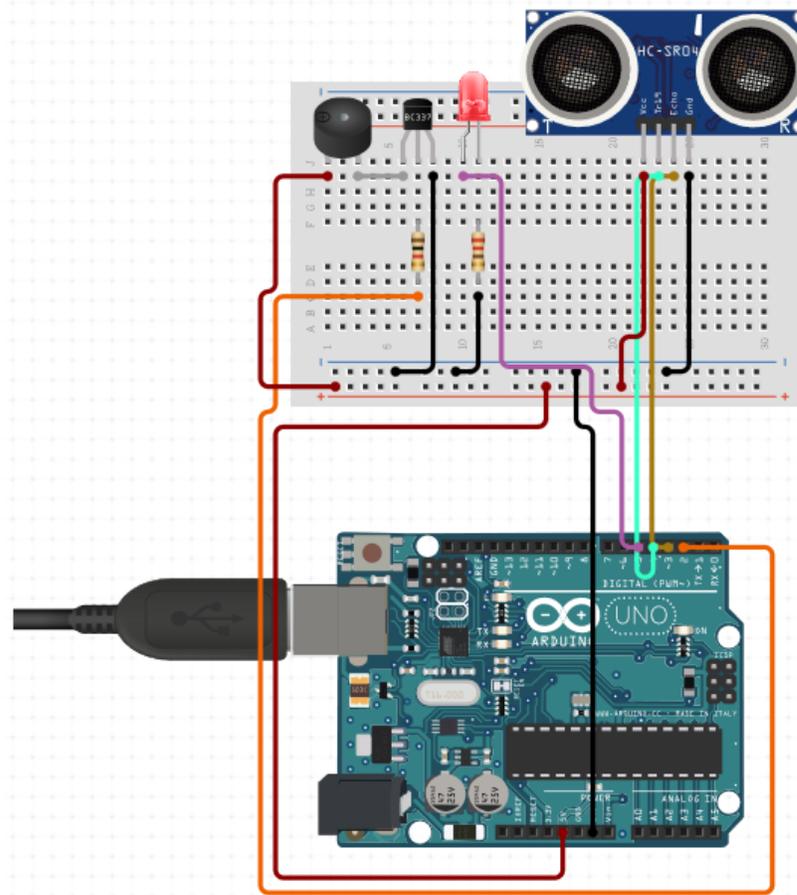


Gambar 1.6 Wiring Emergency Stop

2. Indikator peringatan

Berikut adalah gambar wiring indikator peringatan berbasis mikrokontroller, sensor ultrasonik akan menembakkan gelombang ultrasonik pada papan akrilik yang di simpan pada eretan mesin bubut kemudian gelombang tersebut dipantulkan kembali ke sensor ultrasonic dan langsung mengirimkan sinyal ke Arduino-Uno R3,

Arduino-Uno R3 sebagai mikrokontroler yang akan memberi perintah lampu dan buzzer. Lampu dan buzzer setelah mendapat sinyal perintah dari Arduino-Uno R3 akan menyala sesuai perintah pada yang telah diprogram sebagai informasi kepada operator mesin agar lebih berhati-hati. Lampu akan menyala berkedip secara perlahan dan buzzer akan berbunyi pelan dengan jika jarak antara chuck mesin dan tool post kurang dari 15cm hingga 10cm, kemudian jika pada jarak kurang dari 10cm hingga 5cm lampu akan berkedip sedang dan buzzer akan berbunyi sedang juga, lalu jika jarak kurang dari 5cm maka lampu akan berkedip cepat dan buzzer akan berbunyi keras.



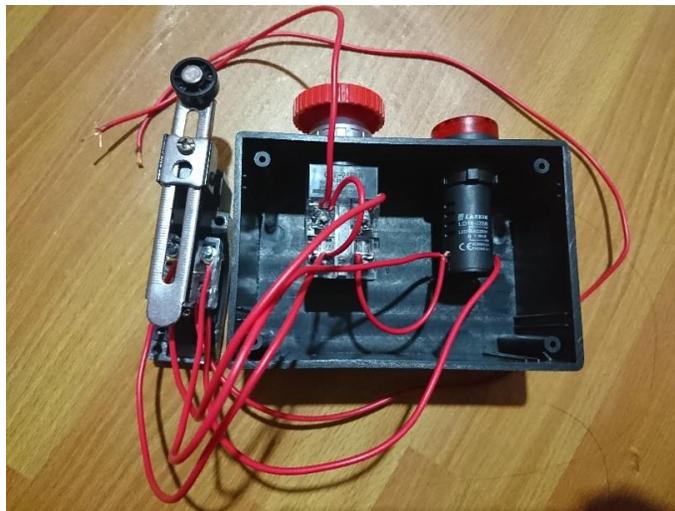
Gambar 1.7 *Wiring* Indikator Peringatan

E. Proses Pembuatan

1. Emergency stop

Berikut adalah proses pembuatan *emergency stop* :

- a. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat *emergency stop*.
- b. Memasang komponen sesuai dengan wiring yang telah dirancang dan kemas dalam box.\

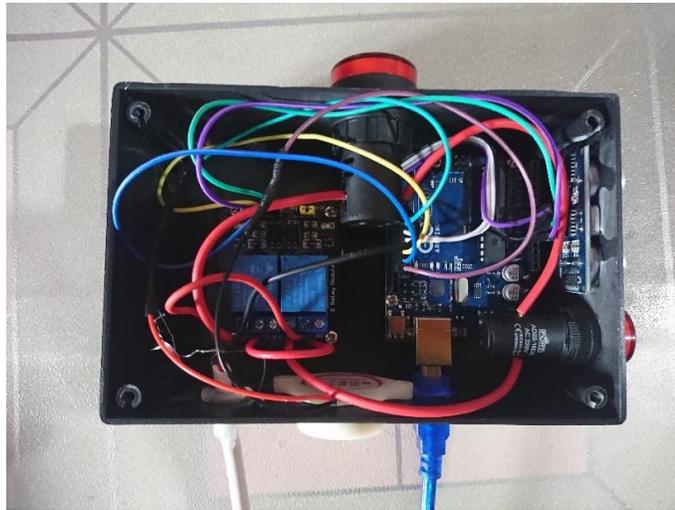


Gambar 1.8 *Emergency Stop*

2. Indikator peringatan

Berikut adalah proses pembuatan indikator peringatan:

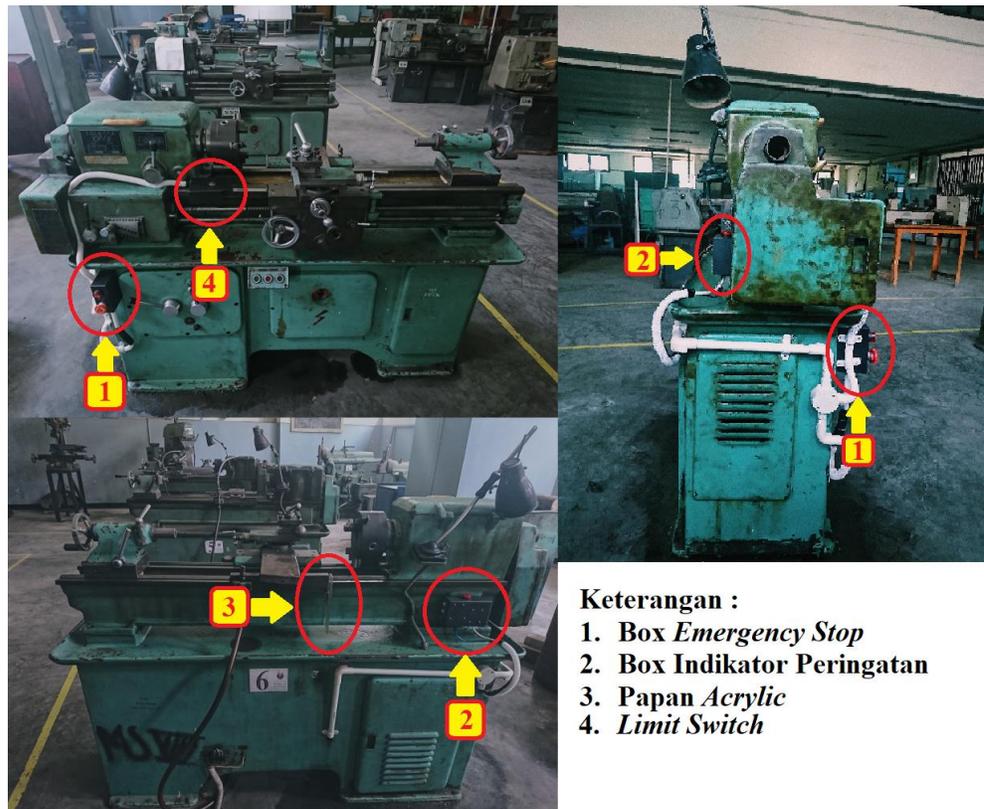
- a. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat indikator peringatan.
- b. Memasang komponen sesuai dengan wiring yang telah dirancang.
- c. Memprogram Arduino Uno menggunakan aplikasi Arduino IDE.
- d. Melakukan uji coba.



Gambar 1.9 Indikator Peringatan

F. Hasil Instalasi

Berikut hasil instalasi atau pemasangan pada mesin bubut Kiangsi



Gambar 1.10 Hasil Instalasi

Dari gambar diatas dapat dilihat sistem indikator peringatan dan *emergency stop* otomatis sudah terpasang pada mesin bubut, bisa dilihat tampak dari samping kiri telah terpasang sistem indikator peringatan dan pada samping kanan telah terpasang sistem *emergency stop* otomatis. Gambar tersebut mengimplementasikan hasil dari desain sistem indikator peringatan dan *emergency stop* otomatis yang telah dibuat akan tetapi komponen-komponen tidak terlihat karena berada di dalam box dari masing-masing sistem. Pada instalasi ini mengambil sumber listrik dari rangkaian kontrol dari mesin bubut dan jalur instalasi menggunakan jalur selang oli yang sudah tidak terpakai, untuk melindungi jalur kabel atau *wiring* tersebut menggunakan pipa *conduit* dan selang *flexible*.

G. Pengujian

Berikut adalah hasil yang didapatkan ketika melakukan pengujian:

Tabel 1.1 Hasil Pengujian

Jarak	Spesifikasi		Pengujian	
	Pilot Lamp	Buzzer	Pilot Lamp	Buzzer
29 cm – 26 cm	Berkedip cepat	Berbunyi cepat	Berkedip cepat	Berbunyi cepat
< 26 cm	Sistem tidak berfungsi serta buzzer dan pilot lamp menyala		Sistem tidak berfungsi serta buzzer dan pilot lamp menyala	

Pengujian ini dilakukan di *Workshop* Pengerjaan Logam Produksi dan Perancangan DPTM FPTK UPI. Pada pengujian ini menggunakan pahat bandul karena pahat tersebut merupakan pahat terbesar yang ada di *workshop*, untuk jarak yang digunakan pada pengujian ini yaitu jarak

antara sensor dengan papan *acrylic* yang sudah diukur sesuai dengan jarak antara pahat bandul dan *chuck* mesin bubut dan Tabel 3.1 merupakan hasil dari proses pengujian yang telah dilakukan. Hasil yang didapatkan yaitu pada jarak 29 cm – 26 cm pilot lamp berkedip cepat dan buzzer berbunyi cepat, dan ketika jarak <26cm *emergency stop* akan berfungsi menghentikan kerja sistem dengan pilot lamp dan buzzer menyala secara terus menerus. Pada sistem ini memiliki keterbatasan yaitu disaat pengoperasian mesin bubut apabila kita menggunakan eretan atas sistem ini kurang berfungsi dan juga ketika menggunakan pahat yang ukurannya lebih kecil sistem ini juga kurang efektif dikarenakan saat pengujian menggunakan pahat terbesar maka ter-*setting* untuk pengoperasian menggunakan pahat terbesar atau pahat bandul.

H. Biaya Kebutuhan Komponen

Biaya kebutuhan komponen berisi rincian-rincian kalkulasi biaya yang diperlukan dalam pembuatan proyek akhir. Biaya kebutuhan komponen berguna untuk dijadikan dasar mengenai pembiayaan pembuatan sistem tersebut. Biaya kebutuhan komponen tersebut dipaparkan dalam tabel berikut ini :

Tabel 1.2 Biaya Kebutuhan Komponen

No.	Nama Komponen	Kuantitas	Harga	Total
1	Mikrokontroller Arduino-UNO	1	Rp.70.000,00	Rp.70.000,00
2	<i>Buzzer</i> 24V DC	1	Rp.7.000,00	Rp.7.000,00
3	Sensor Ultrasonic HC-SR04	1	Rp.10.000,00	Rp.10.000,00

4	<i>Pilot Lamp</i>	2	Rp.8.000,00	Rp.16.000,00
5	Kabel <i>Jumper (Male to male)</i>	40pcs	Rp.14.000,00	Rp.14.000,00
6	Kabel Printer 5m	1	Rp.35.000,00	Rp.35.000,00
7	Modul <i>Relay 5v</i>	1	Rp.13.000,00	Rp.13.000,00
8	Box Elektronika	3	Rp.10.000,00	Rp.30.000,00
9	Stecker	1	Rp.6.000,00	Rp.6.000,00
10	Kabel NYAF 1.5mm (50m)	1	Rp.60.000,00	Rp.60.000,00
11	Adaptor <i>Charger</i>	1	Rp.25.000,00	Rp.25.000,00
12	Stop Kontak	1	Rp.8.000,00	Rp.8.000,00
13	<i>Limit Switch</i>	1	Rp.6.000,00	Rp.6.000,00
14	Tombol <i>Emergency Stop</i>	1	Rp.30.000,00	Rp.30.000,00
15	<i>Pilot Lamp Buzzer</i>	1	Rp.18.000,00	Rp.18.000,00
16	Pipa <i>Conduit 20mm (3m)</i>	1	Rp.9.000,00	Rp.9.000,00
17	<i>Knee Pipa Conduit</i>	4	Rp.2.000,00	Rp.8.000,00
18	<i>Tee Pipa Conduit</i>	2	Rp.2.000,00	Rp.4.000,00
19	Selang <i>Flexible Plastik</i>	2m	Rp.5.000,00	Rp.5.000,00
20	<i>Double Tape Foam VHB 3M</i>	1	Rp.20.000,00	Rp.20.000,00
21	Isolasi Nitto	1	Rp.6.000,00	Rp.6.000,00
22	Lem	1	Rp.6.000,00	Rp.6.000,00
23	Baut <i>Spacer</i>	4	Rp.2.500,00	Rp.10.000,00
Total				Rp.416.000,00