

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini sangat laah pesat sehingga dapat menciptakan berbagai inovasi – inovasi baru yang bertujuan untuk lebih memudahkan atau memberikan fasilitas yang lebih memadai khusus nya di bidang IPTEK [1].

Kemajuan teknologi harus diimbangi dengan sumber daya manusia yang terampil saat menggunakan teknologi tersebut. Memberdayakan setiap individu dengan keterampilan yang relevan di dunia digital dapat menjadi kunci untuk berpartisipasi dalam kehidupan ekonomi, sosial, dan budaya negara mereka sekarang dan di masa depan [2].

Dalam bidang Ilmu Pengetahuan dan teknologi kita tidak asing dengan yang namanya laboratorium. Laboratorium merupakan mode pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa [3].

Laboratorium salah satu aspek sarana pendukung penting, yang bersifat sangat strategis dalam kegiatan pelaksanaan sistem pendidikan, khususnya pada sistem pendidikan di Perguruan tinggi dan Vokasi. Secara umum, peran dan fungsinya adalah melaksanakan kegiatan Pendidikan dan Penelitian [4].

Laboratorium pada sebuah Vokasi pendidikan tinggi merupakan sebuah fasilitas pendukung kegiatan akademik yang dapat berwujud ruang tertutup atau terbuka, bersifat *mobile* atau permanen, serta dioperasikan secara terencana untuk kegiatan khusus seperti matakuliah, praktek, dan pengujian [5].

Untuk mendapatkan mutu dan hasil yang maksimal dari karakteristik perkuliahan praktikum maka idealnya didukung oleh Laboratorium yang memadai. Sehingga sistem pengelolaan Laboratorium sangat diperlukan dan diupayakan dengan maksimal. Dengan sistem pengelolaan laboratorium sebagai sumber belajar yang maksimal maka akan bisa didapatkan hasil pembelajaran yang maksimal pula. Mengingat begitu pentingnya peran laboratorium [6]. Laboratorium di Universitas maupun Vokasi saat ini mulai banyak menerapkan teknologi cerdas dan otomatis.

Saat ini perkembangan teknologi dimanfaatkan untuk memberikan kemudahan dalam pekerjaan dan memenuhi kebutuhan manusia. Perkembangan teknologi juga dimanfaatkan dalam aspek pendidikan, teknologi yang sedang dikembangkan saat ini yaitu Teknologi cerdas dan otomatis [7]. Teknologi dalam pembelajaran tidak dapat dihindari dan ada keyakinan pada diri mereka bahwa teknologi dapat memberikan dampak positif jika dilakukan dengan tepat guna [8].

Teknologi cerdas dan otomatis menjadi salah satu daya tarik generasi saat ini, dengan adanya teknologi cerdas dan otomatis, sebuah sistem dapat berfungsi dengan lebih efektif dan efisien. Pada saat ini banyak peneliti khususnya dari mahasiswa/i yang telah menerapkan teknologi kendali cerdas otomatis untuk menyalakan/mematikan lampu, hal tersebut dilakukan untuk mencegah pemborosan daya listrik apabila seseorang lupa mematikan lampu ketika telah meninggalkan ruangan yang mana saat ini masi diatur secara manual. Selain itu, sistem kendali cerdas otomatis juga bisa diterapkan untuk mengatur banyaknya jumlah mahasiswa/i yang sedang berada didalam ruang laboratorium [9].

Saat ini laboratorium di ruangan GE 309 Politeknik Negeri Balikpapan masih banyak menggunakan sistem operasi manual dalam penggunaan perangkat listrik, diantaranya seperti menghidupkan/mematikan lampu melalui saklar dan dilakukan dengan posisi berdiri, oleh karena itu perlu diterapkan penggunaan perangkat listrik secara cerdas dan otomatis dengan menggunakan multi sensor [10].

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka penulis tertarik untuk mengembangkan dan menerapkan sistem sensorik yang telah menjadi salah satu bagian penting dari berbagai aplikasi. Dalam banyak kasus, sistem – sistem ini memerlukan penggunaan panel *box* alat yang efisien dan dapat diandalkan untuk menampung dan mengintegrasikan multi sensor. Perancangan desain panel *box* alat dan penerapan multi sensor menjadi kunci dalam memastikan fungsi dan kinerja sistem sensorik yang optimal.

1.2 Rumusan Masalah

Terdapat rumusan masalah yang diangkat penulis sebagai berikut :

1. Bagaimana cara menerapkan multi sensor khususnya dalam jangkauan dan keakuratan sensor di laboratorium ruangan GE 309 Politeknik Negeri Balikpapan.
2. Bagaimana cara merancang dan mendesain panel *box* alat untuk penginstalasian komponen.
3. Bagaimana cara menguji hasil penerapan multi sensor pada panel *box* alat.

1.3 Batasan Masalah

Untuk mendapatkan hasil penelitian yang sesuai dengan yang diharapkan, maka penulis menyusun batasan masalah yaitu penulis hanya membahas bagaimana mendesain panel *box* alat untuk komponen, penerapan multisensor yang digunakan yaitu sensor pir, sensor asap, sensor suhu, sensor ultrasonik dan penginstalasian tegangan rendah dari multi sensor pada ruangan laboratorium GE 309 Politeknik Negeri Balikpapan.

1.4 Tujuan & Manfaat

Dalam pelaksanaan Tugas Akhir (TA) yang akan dilaksanakan oleh mahasiswa terdapat tujuan dan manfaat bagi mahasiswa maupun akademik sebagai berikut :

1.4.1 Tujuan

1. Tujuan utama yaitu menjadikan ruangan laboratorium cerdas dan otomatis dengan menerapkan penggunaan multi sensor dan mendesain panel *box* alat yang efisien.
2. Untuk menjelaskan cara merancang dan mendesain panel *box* alat dan multi sensor di ruangan GE 309 Politeknik Negeri Balikpapan.
3. Untuk menjelaskan langkah – langkah penginstalasian komponen pada panel *box* alat.

1.4.2 Manfaat

Adapun manfaat bagi mahasiswa, bagi akademik, dan bagi pembaca sebagai berikut :

1. Bagi Mahasiswa

Sebagai sarana untuk menerapkan pengetahuan dan pembelajaran yang diperoleh selama perkuliahan berlangsung.

2. Bagi Akademik

Sebagai pengembangan dan penerapan multi sensor cerdas dilaboratorium dan ruangan khususnya Gedung Elektro (GE).

3. Bagi Pembaca

Laporan Tugas Akhir ini dapat dijadikan sebagai tambahan pengetahuan dan referensi pembelajaran yang sudah dipelajari sebelumnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teori

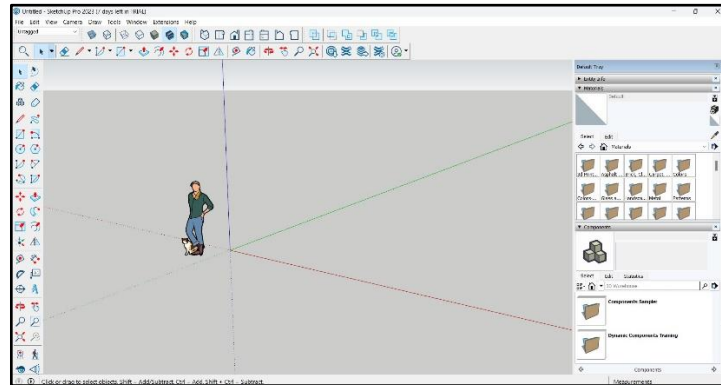
Landasan teori dapat diartikan sebagai pernyataan yang disusun secara sistematis dan memiliki variabel yang kuat. Secara isi memuat teori – teori dan hasil penelitian dimana dapat digunakan sebagai kerangka untuk menyelesaikan penelitian. Dalam landasan teori ini akan membahas mengenai aplikasi desain yang digunakan dan penerapan atau desain komponen sensorik yang menjadi dasar penelitian dalam tugas akhir, Berikut merupakan penjelasan dari landasan teori :

2.1.1 *Google SketchUP*

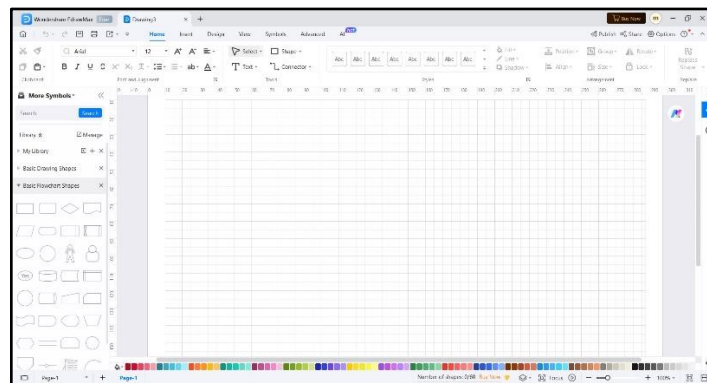
Google SketchUP merupakan aplikasi *modelling* desain grafis 3D yang memungkinkan pengguna untuk membuat model 3D dengan efisien dan mudah. Dalam hal ini digunakan untuk menggambar 3D detail panel *box* dan komponen didalamnya. Adapun gambar tampilan awal aplikasi dari *Google SketchUp* dapat dilihat pada Gambar 2.1 diawal halaman 6.

2.1.2 *EdrawMax*

EdrawMax merupakan aplikasi diagram dan penggambaran yang serbaguna memungkinkan pengguna untuk membuat berbagai jenis diagram, bagan, dan visualisasi secara mudah dan efisien. Dalam hal ini digunakan untuk pembuatan *Single Line Diagram* dan desain pempipaan dan penerapan multi sensor. Adapun gambar tampilan awal aplikasi dari *EdrawMax* dapat dilihat pada Gambar 2.2 diawal halaman 6.



Gambar 2. 1 Tampilan Aplikasi *Google SketchUp*



Gambar 2. 2 Tampilan Aplikasi *EdrawMax*

2.1.3 Peletakan Desain

Peletakan desain dilakukan untuk mengetahui posisi atau tata letak dari multi sensor dan komponen didalam panel *box* alat.

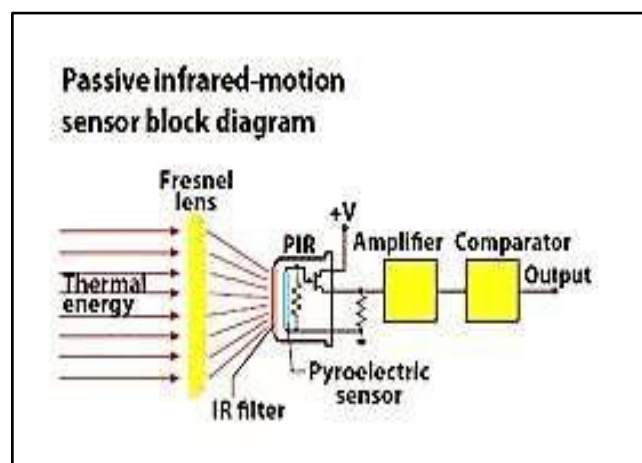
2.1.3.1 Multisensor

Multisensor akan diterapkan dan didesain pemosisiannya di ruangan kelas khususnya GE 309, terdapat 4 sensor yang akan digunakan yaitu :

1. Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

Merupakan sebuah sensor berbasis infrared yang didalamnya terdapat bagian – bagian yang mempunyai perannya masing – masing, yaitu *Fresnel Lens*, *IR Filter*, *Pyroelectric sensor*, *Amplifier*, dan *Comparator*. Sensor PIR bekerja dengan menangkap energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif yang dimiliki setiap benda dengan suhu benda diatas nol mutlak. Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *pyroelectric* sensor yang merupakan inti dari sensor PIR ini sehingga menyebabkan *pyroelectric* sensor yang

terdiri dari galium nitrida, *caesium* nitrat dan litium *tantalate* menghasilkan arus listrik. Jadi, ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material *pyroelectric* bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit *amplifier* yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh *comparator* sehingga menghasilkan *output* [11]. Untuk penginstalasian sensor pir membutuhkan tegangan dari pln maka pengawatannya, kabel fasa dari sensor pir akan terhubung dengan 220V AC dari pln, kabel netral dari sensor pir akan terhubung dengan netral lampu untuk kabel output dari sensor pir akan terhubung ke beban lampu. Sensor pir yang digunakan berjumlah 2 buah, sensor pir 1 akan diletakan diatas pintu balkon yang mengarah ke pintu masuk dan sensor pir 2 akan diletakan dekat dengan pintu masuk dan mengarah ke pintu balkon diruangan GE 309. Adapun gambar bagian komponen sensor pir dan sensor pir yang akan digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.3 diakhir halaman 7 dan Gambar 2.4 diawal halaman 8.



Gambar 2. 3 Bagian Komponen Sensor PIR

(Sumber : [11])

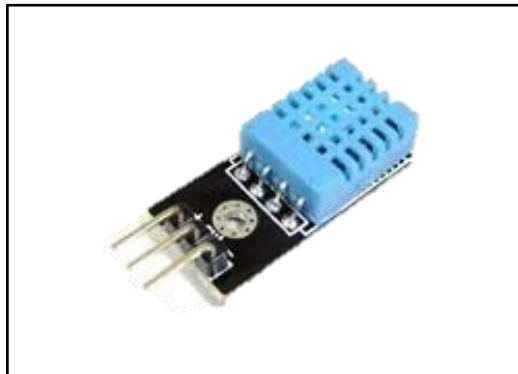


Gambar 2. 4 Sensor PIR *Motion Detector*

2. Sensor Suhu

Sensor DHT11 adalah *module* sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki *output* tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. *Module* sensor ini tergolong kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu NTC. Kelebihan dari *module* sensor ini dibanding *module* sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data *sensing* yang lebih responsif yang memiliki kecepatan dalam hal sensing objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterferensi. Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat. Penyimpanan data kalibrasi tersebut terdapat pada memori program OTP yang disebut juga dengan nama koefisien kalibrasi. Sensor ini memiliki 4 kaki pin, dan terdapat juga sensor DHT11 dengan breakout PCB yang terdapat hanya memiliki 3 kaki [12].

Untuk penginstalasian sensor suhu dibutuhkan ESP32 maka pengawatannya, kaki *plus* dari sensor suhu akan masuk di pin 3v3 ESP32, kaki *trigger* dari sensor suhu akan masuk di pin D5 ESP32 untuk kaki *ground* sensor suhu akan masuk di pin GND ESP32. Sensor suhu diletakan di samping pintu masuk ruangan GE 309. Adapun gambar sensor suhu dan tipe sensor yang akan digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.5 diawal halaman 9.



Gambar 2. 5 Sensor Suhu DHT 11

(Sumber :[12])

3. Sensor Asap

Sensor asap merupakan sensor yang digunakan untuk mendeksi kandungan senyawa gas yang mudah terbakar. Sensor ini sangat berguna untuk mendeteksi H₂, LPG, CO, Alkohol, serta Asap. Dengan sensitivitasnya yang cukup tinggi dengan waktu respon yang begitu cepat, penerapan sensor ini sebagai pembersih udara di dalam ruangan ataupun rumah juga merupakan bentuk upaya agar meningkatkan kesadaran bagi masyarakat luas. Salah satunya sensor MQ-2 ini dapat mendeteksi konsentrasi gas yang mudah terbakar di udara serta sap dan keluarannya berupa konsentrasi gas mudah terbakar dari 300 sampai 10.000 sensor ppm. Dapat beroperasi pada suhu dari -20°C. Pada dasarnya sensor ini terdiri dari tabung aluminium yang dikelilingi oleh silikon dan di pusatnya ada elektroda yang terbuat dari aurum dimana ada element pemanasnya [13]. Namun dalam hal ini sensor asap yang akan di terapkan di ruangan laboratorium GE 309 memiliki tipe yang berbeda yaitu *Siterwell GS536G* ialah suatu alat khusus untuk mendeteksi keberadaan asap disuatu ruangan, berfungsi sebagai peringatan dini terhadap potensi kebakaran. Sensor asap ini bekerja dengan cara mendeteksi intensitas asap di dalam ruangan dan ketika terdeteksi partikel asap akan memicu alarm berbunyi untuk memberitahu penghuni tentang bahaya kebakaran.

Untuk penginstalasian sensor asap dibutuhkan *power supply* 12 volt 10 ampere maka pengawatannya, kabel *plus* dari sensor asap terhubung di pin 6 *power supply*, kabel *minus* dari sensor asap terhubung di pin 5 *power supply*. Sensor asap diletakan

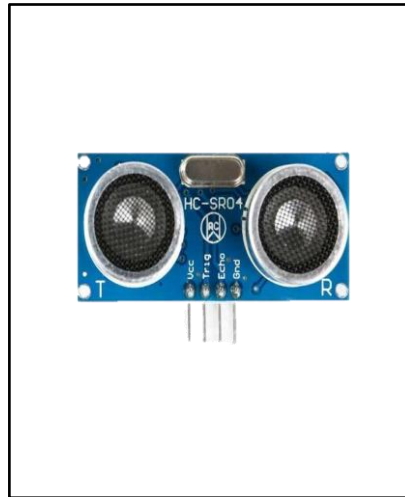
diatas pintu masuk diruangan GE 309. Adapun gambar sensor asap dan tipe sensor yang akan digunakan dapat dilihat pada Gambar 2.6 diawal halaman 11.

4. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. Cara kerja sensor ini didasarkan pada prinsip dari pantulan suatu gelombang suara sehingga dapat dipakai untuk menafsirkan eksistensi (jarak) suatu benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Alat ini digunakan untuk mengukur gelombang ultrasonik. Gelombang ultrasonik adalah gelombang mekanik yang memiliki ciri - ciri longitudinal dan biasanya memiliki frekuensi di atas 20 KHz. Gelombang *Ultrasonic* dapat merambat melalui zat padat, cair maupun gas. Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Bunyi ultrasonik dapat didengar oleh anjing, kucing, kelelawar, dan lumba - lumba. Bunyi ultrasonik nisa merambat melalui zat padat, cair dan gas [14]. Untuk penginstalasian sensor ultrasonik dibutuhkan ESP32 maka pengawatannya, kaki pin VCC dari sensor ultrasonik akan masuk di pin 3v3 ESP32, kaki pin *triger* dari sensor ultrasonik akan masuk di pin D2 ESP32, kaki pin echo dari sensor ultrasonik akan masuk di pin D4 ESP32 untuk kabel ground sensor ultrasonik akan masuk di pin GND ESP32. Sensor ultrasonik akan diletakan dekat dengan sensor suhu diruangan GE 309. Adapun gambar sensor ultrasonik yang akan digunakan dapat dilihat pada gambar 2.7 diawal halaman 11.



Gambar 2. 6 Siterwell GS536G



Gambar 2. 7 Sensor Ultrasonik HC - SR04

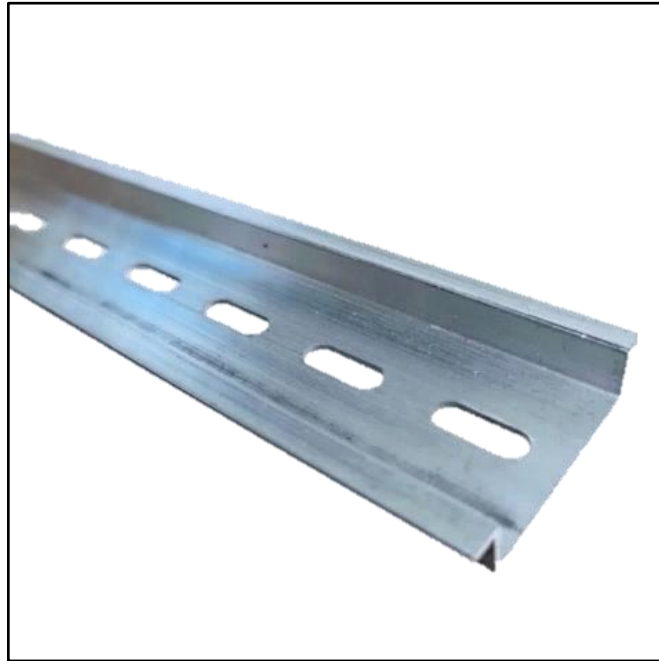
(Sumber : [14])

2.1.3.2 Rel Omega

Rel omega atau sering disebut juga dengan “*Omega Rail*”, merupakan jenis rel yang digunakan dalam industri konstruksi, instalasi dalam panel dan penempatan peralatan elektrik. Rel omega yang digunakan berjumlah 1 buah dan diletakan didalam panel *box* alat. Adapun gambar dari rel omega dapat dilihat pada Gambar 2.8 diawal halaman 12.

2.1.3.3 Terminal *Blok* Listrik

Terminal *blok* digunakan untuk menghubungkan kabel listrik dan peralatan Listrik dalam suatu sistem atau instalasi. Memberikan titik – titik terminasi yang aman dan terorganisir. Terminal *blok* akan diletakan didalam panel *box* alat. Adapun gambar dari terminal *blok* dapat dilihat pada Gambar 2.9 diakhir halaman 12.



Gambar 2. 8 Rel Omega



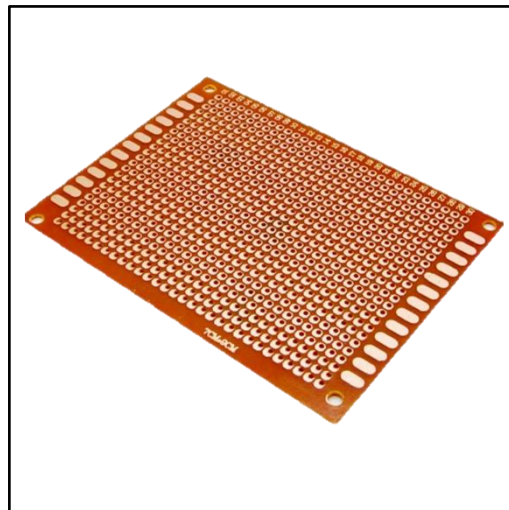
Gambar 2. 9 Terminal *Blok*

2.1.3.4 PCB (*Printed Circuit Board*)

Sebuah papan sirkuit cetak yang penuh dengan sirkuit dari logam yang menghubungkan komponen elektronik yang berbeda jenis maupun sama satu lain tanpa kabel. Umumnya papan sirkuit ini terbuat dari bahan ebonite atau *fiber glass* yang salah satu atau kedua sisinya dilapisi oleh lapisan tembaga [15]. Papan PCB akan diletakan didalam panel *box* alat. Adapun gambar papan PCB dapat dilihat pada Gambar 2.10 diakhir halaman 13.

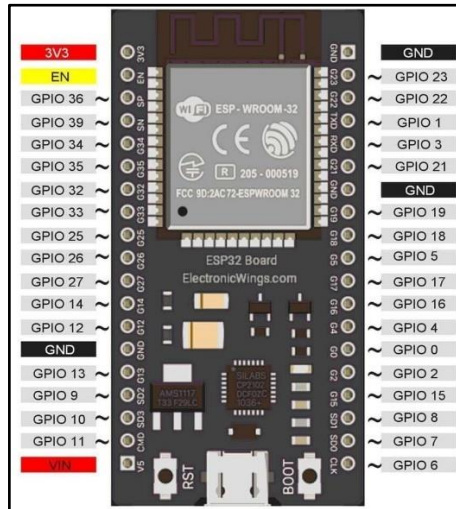
2.1.3.5 ESP32

ESP32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh *Espressif System* yang merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266 [16]. ESP32 merupakan mikrokontroler yang memiliki banyak fungsi namun berdaya rendah dan pada boardnya sudah terdapat Wi-Fi terintegrasi dan *Bluetooth Low Energi* (BLE) [17]. ESP32 akan diletakan didalam panel *box* alat, Adapun Gambar ESP32 dapat dilihat pada Gambar 2.11 diawal halaman 14.



Gambar 2. 10 *Printed Circuit Board* (PCB)

(Sumber : [15])



Gambar 2. 11 Pin ESP32

Sumber : [16]

2.1.3.6 MCB (*Miniature Circuit Breaker*)

MCB bekerja dengan cara pemutusan hubungan yang disebabkan oleh aliran listrik lebih dengan menggunakan electromagnet/bimetal. cara kerja dari MCB ini adalah memanfaatkan pemuai dari bimetal yang panas akibat arus yang mengalir untuk memutuskan arus listrik. Cara mengetahui daya maksimum dari MCB adalah dengan mengalikan kapasitas dari MCB tersebut dengan 220VA [18]. MCB akan diletakan didalam panel *box* alat. Adapun Gambar MCB dapat dilihat pada Gambar 2. 12 diakhir halaman 14.



Gambar 2. 12 *Miniature Circuit Breaker* (MCB)

(Sumber : [18])

2.1.3.7 Power Supply

Power Supply Unit (PSU) berfungsi untuk mengubah tegangan listrik (AC 220/230/240 V, 110/120 V) agar bisa digunakan oleh komponen (DC 3.3 V, 5 V, 12 V). Besarnya listrik yang mampu ditangani *power supply* ditentukan oleh dayanya dan dihitung dengan satuan *Watt*. *Power Supply* adalah sebuah perangkat yang ada di dalam CPU yang berfungsi untuk menyalurkan arus listrik ke berbagai peralatan kom perangkat ini memiliki 5 *connector* atau lebih, yang dapat disambungkan ke berbagai peralatan seperti *Motherboard*, *Harddisk*, *Floppy Disk Drive*, CD – ROM dan lainnya [19]. Dalam hal ini digunakan *power supply* 12 Volt 10 Ampere untuk menghubungkan sensor asap, *power supply* akan diletakkan didalam panel *box* alat. Adapun gambar *Power Supply* dapat dilihat pada Gambar 2. 13 diakhir halaman 15.



Gambar 2. 13 *Power Supply*

2.2 Penelitian Terkait

Adapun penelitian terkait dalam penyusunan tugas akhir ini penulis sedikit banyak mencari referensi dari penelitian – penelitian sebelumnya yang sesuai judul penulis buat. Adapun beberapa penelitian yang terkait dapat dilihat pada Tabel 2.1 dibawah ini :

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No	Nama Penulis	Tahun	Judul	Hasil Penelitian
1	Hendro Gunawan, Antonius, Alfred Yulius	Volume 6 Nomor 1 Tahun 2019	Penerapan Sensor PIR dan Ultrasonik Pembuka Pintu Garasi dan Saklar Lampu Otomatis	Penggunaan sensor PIR untuk membuka pintu secara otomatis lebih efisien dan efektif dibandingkan secara manual. Pengujian ini sudah terbukti dalam kehidupan sehari hari. Dengan adanya sensor <i>ultrasonic</i> yang mendeteksi objek maka lampu akan otomatis menyala dengan begitu penggunaan listrik akan lebih efisien. Jarak maksimum efektif yang dapat dijangkau sensor PIR dengan sudut 0 derajat = 65 cm, 25 derajat = 187 cm, 45

				<p>derajat = 263 cm, 65 derajat = 286 cm, dan 90 derajat = 367 cm.</p> <p>Jarak maksimum efektif yang dapat dijangkau sensor <i>ultrasonic</i> adalah 311 cm.</p> <p>Dibandingkan dengan saklar manual, perangkat lampu otomatis ini lebih efektif.</p> <p>Perangkat membuka pintu otomatis lebih efektif dan lebih cocok penggunaannya.</p>
2	Nurfaizi, Muhamad	Politeknik Negeri Jakarta Tahun 2022	Perancangan Panel Kontrol dan Daya Instalasi Lab Scada Teknik Listrik PNJ	<p>Setelah melakukan pembuatan dan pengujian terhadap perancangan panel kontrol dan daya instalasi lab kendali maka dapat ditarik kesimpulan mengenai pembuatan alat tersebut, yaitu: 1.</p> <p>Dalam sebuah perancangan panel listrik sangat penting merencanakan</p>

				<p>perancangan desain agar pekerjaan sesuai dengan yang diinginkan dan pada panel daya untuk mempermudah dalam proses <i>wiring</i> rangkaian. 2. Panel daya dapat bekerja dengan optimal ketika semua komponen terpasang dengan baik dan sesuai dengan gambar perancangan rangkaian. 3. Lakukan pengujian tahanan isolasi terlebih dahulu, sebelum melakukan <i>running</i> pada panel daya. Pastikan nilai tahanan isolasi sudah memenuhi syarat aman untuk dioperasikan. 4. Panel daya ini berfungsi menyuplai daya untuk modul – modul pembelajaran praktek yang telah terpasang</p>
--	--	--	--	--

				pada ruang Scada Teknik Listrik PNJ.
3	Khoerul Ummah	Tahun 2022	Pembuatan Box Panel Instalasi Listrik Menggunakan Bahan Komposit Bermatriks <i>Epoxy</i> dan Serbuk Kayu Albasia Dengan Metode Hand Lay Up	Dalam perancangan penelitian pembuatan box panel instalasi listrik menggunakan bahan komposit bermatriks <i>epoxy</i> dan serbuk kayu Albasia dengan metode <i>hand lay up</i> dengan beberapa langkah diantaranya yaitu: 1. Menentukan desain untuk dimensi <i>box</i> panel sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan. 2. Melakukan perancangan dengan menghitung <i>volume</i> serbuk kayu, <i>epoxy</i> dan hardener yang di butuhkan dalam pembuatan <i>box</i> panel listrik dengan menggunakan komposit. 3. Menyiapkan alat dan bahan yang akan digunakan. 4.

				Melakukan perakitan <i>box</i> panel instalasi listrik yang telah dibuat. 5. Melakukan pengujian terhadap <i>box</i> panel instalasi listrik yang telah dirakit. 6. Mengolah data hasil uji dan membuat laporan.
4	Barru Arrosyid , Ahmad Ricky Arosyid	Vol. 12 No. 1	Desain Panel SUB Distribusi Panel UNIVERSITAS SUTOMO Menggunakan <i>Software</i> <i>Autocad 2017</i>	a. Perhitungan pada kapasitas pengaman MCCB yang dilakukan dengan cara mencari rating pada jenis beban yang digunakan, maka akan menghasilkan arus rating pada sisi utama sebesar 400 A, sisi penerangan dan stop kontak 125 A, sisi AC 63 A. b. Perhitungan pada kuat hantar arus yang dilakukan dengan cara menghitung KHA pada arus nominal di setiap penghantar sehingga didapatkan ukuran

				<p>penghantar pada sisi utama sebesar 30x5mm, sisi penerangan dan stop kontak 25mm, sisi AC 10mm. c. Gambar desain panel yang dilakukan dengan menggunakan <i>software autocad 2017</i> dengan menampilkan tampak depan, tampak kiri dan tampak kanan. Desain panel menentukan jumlah komponen yang akan terpasang di dalam panel dan kondisi ruangan sehingga dapat di tentukan tipe panel <i>free standing</i> dan ukuran panel tinggi 1600mm panjang 800mm lebar 800mm, gambar desain tataletak komponen yang di lakukan dengan menentukan dimensi komponen sehingga</p>
--	--	--	--	---

				mendapatkan rancangan dengan baik. Gambar desain <i>wiring</i> dan <i>single line</i> yang di lakukan dengan menentukan jalur-jalur penghantar pada panel sehingga didapatkan gambar rancangan.
5	Toni Kusuma Wijaya, S.T.,M.SI. Steven Sitohang.	November 2019	Perancangan Panel <i>Automatic Transfer Switch Dan Automatic Main Failure</i> Dengan Kontroller Berdasar Arduino	Berdasarkan hasil analisa dan pengujian yang dilakukan diatas, dapat disimpulkan bahwa untuk dapat merancang sistem ATS – AMF dengan kontroler berbasis Arduino Uno adalah dengan melalui tahapan – tahapan yang meliputi penentuan alat – alat yang digunakan dalam perancangan, adapun Komponen yang digunakan adalah Arduino Uno, UPS, Relay AC, Modul Relay,

				<p><i>Selector Switch, Push Button, LED, Buzzer, Resistor, Kapasitor, Panel, Kabel dll.</i></p> <p>Arduino Uno bekerja sesuai dengan program yang di upload sehingga pembuatan program tersebut menggunakan <i>Software Arduino IDE</i> untuk merancang program yang dibutuhkan sesuai dengan alat yang akan dirancang.</p>
6	Desmira, Didik Aribowo , Widhi Dwi Nugroho dan Sutarti	PROSISKO Vol. 7 No. 1 Maret 2020	Penerapan <i>Sensor Passive Infrared (PIR)</i> Pada Pintu Otomatis Di PT LG <i>ELECTRONIC INDONESIA</i>	Cara kerja sistem sensor PIR adalah ketika seseorang berjalan melewati sensor, sensor akan menangkap pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan oleh tubuh manusia yang memiliki suhu yang berbeda dari lingkungan sehingga menyebabkan material <i>pyroelectric</i>

				<p>bereaksi menghasilkan arus listrik karena adanya energi panas yang dibawa oleh sinar inframerah pasif tersebut. Kemudian sebuah sirkuit <i>amplifier</i> yang ada menguatkan arus tersebut yang kemudian dibandingkan oleh <i>comparator</i> sehingga menghasilkan <i>output</i>.</p>
7	Mardi Hardjianto , Dimas Ariyanto , Agnes Aryasanti	Volume 6, Nomor 1, Januari 2022	Penerapan Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Hujan untuk Memantau Ketinggian Air dan Pendeteksi Hujan	<p>Berdasarkan evaluasi hasil pengujian yang dilakukan oleh peneliti, maka didapatkan kesimpulan antara lain: penggunaan alat pemantau ketinggian air dan pendeteksi hujan membuat petugas segera dapat mengetahui potensi meluapnya air dan banjir ke rumah warga dan jalan. Selain itu, petugas</p>

				<p>lebih mudah dalam memantau ketinggian air sungai, mengurangi kesalahan seperti ketidaksengajaan salah catat ketinggian air dan tidak jelasnya penglihatan pada penggaris pengukur saat hujan deras yang disebabkan keterbatasan human <i>error</i>. Nilai akurasi yang dihasilkan oleh sensor ultrasonik mencapai 99.89%, sedangkan dari sensor hujan mencapai 100%.</p>
8	Gunawan, Titin Fatimah	Volume 4, Juni 2020	Implementasi Sistem Pengaturan Suhu Ruang Server Menggunakan Sensor DHT11 dan Sensor PIR Berbasis Mikrokontroler	<p>Sistem pengaturan suhu merupakan sistem yang sangat penting pada ruang server. Ruang server yang memiliki suhu dan kelembapan yang tinggi akan mempengaruhi kinerja dari perangkat jaringan yang</p>

				<p>mengakibatkan perangkat jaringan akan mudah rusak. Kemudian jika lampu pada ruang server menyala secara terus menerus mengakibatkan bertambahnya suhu ruangan dan pemborosan daya listrik yang berdampak pada peningkatan pembayaran tagihan listrik. Maka dari itu diperlukan sistem yang dapat melindungi devices yang tersimpan di dalam ruang server serta dapat mengelola ruang server.</p> <p>Mengatasi permasalahan tersebut dikembangkan sebuah alat yang bertujuan untuk dapat mengontrol suhu dan lampu pada ruang</p>
--	--	--	--	---

				server secara otomatis serta melakukan monitoring suhu dan kelembapan. Hasil pengujian didapatkan bahwa sensor DHT11 dapat mendeteksi suhu dan kelembapan, Sensor Passive InfraRed dapat mendeteksi pergerakan, Kesimpulannya adalah sistem dapat mengontrol suhu dan monitoring pada ruang server dengan baik dan dapat mengontrol lampu secara otomatis.
9	Bobby Demeianto , Rizqi Ilmal Yaqin, Juniawan Preston Siahaan, Yuniar Endri Priharanto, M Zaki Latif Abrori, Mula Tumpu, Aqshal	JOURNAL VOL. 4 (2) OKTOBER 2022	Rancang Bangun Panel <i>Automatic Transfer Switch</i> (ATS) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai CATU DAYA KINCIR AIR	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang panel ATS dengan dua sumber catudaya listrik yaitu PLTS sebagai sumber listrik utama dan jaringan listrik PLN sebagai sumber listrik cadangan. Panel ATS

	Ilham Fadiga, Taufan Mahendra		PADA TAMBAK PERIKANAN	pada penelitian ini dirancang dengan 2 mode pengoperasian utama yaitu mode pertama adalah mode pengoperasian dengan menggunakan sumber listrik utama yaitu listrik yang berasal dari baterai yang kemudian dirubah oleh inverter menjadi listrik AC.
10	Caesaria Salma Salsabilla Fardani, Nur Tri Wahyudiningsih, Rizky Ayu Nandita Pangesti, Glenaldin Halim, Indi Jaka Nugraha, Muhammad Adhi Anugrah Firdaus, Muhammad Roihan	Juli 2022	Penerapan Teknologi Sensor Kamera Sebagai Notifikasi Smoke Detector Untuk Kenyamanan Pengguna Ruangan ber- AC	Berdasarkan hasil pengujian dari Penerapan Teknologi Sensor Kamera Sebagai Notifikasi Smoke Detector Untuk Kenyamanan Pengguna Ruangan ber-AC, dapat disimpulkan bahwa alat yang dibuat telah memenuhi fungsi dari tujuan utama pembuatan alat yaitu menerapkan sensor kamera menggunakan ESP32 Cam dan sensor MQ2 sebagai

				<p>pendeteksi asap rokok dapat diakses melalui bot Telegram Messenger pada smartphone pengguna selama berada di jaringan lokal. Jangkauan kamera yang dapat diperoleh ESP32 Cam berdasarkan sensor MQ2 terbatas dengan terdeteksinya asap rokok pada ruangan.</p>
--	--	--	--	---

Setelah mendapatkan beberapa referensi dari jurnal yang terkait dengan judul tugas akhir yang diambil, maka penulis membuat rangkuman dari Tabel 2. 1 yaitu penelitian terkait.

Jurnal “Penerapan Sensor PIR dan Ultrasonik Pembuka Pintu Garasi dan Saklar Lampu Otomatis” membahas penerapan sensor PIR dan ultrasonik untuk membuka pintu secara otomatis. Penggunaan sensor tersebut telah terbukti efisien dalam kehidupan sehari-hari [20].

Jurnal “Perancangan Panel Kontrol dan Daya Instalasi Lab Scada Teknik Listrik PNJ” membahas perancangan panel kontrol dan daya instalasi lab SCADA. Pembuatan panel ini membutuhkan perencanaan desain yang baik agar pekerjaan sesuai dengan yang diinginkan [21].

Jurnal “Pembuatan *Box* Panel Instalasi Listrik Menggunakan Bahan Komposit Bermatriks *Epoxy* dan Serbuk Kayu Albasia Dengan Metode *Hand Lay Up*” membahas pembuatan *box* panel instalasi listrik menggunakan bahan komposit bermatriks *epoxy* dan serbuk kayu Albasia [22].

Jurnal “Desain Panel SUB Distribusi Panel UNIVERSITAS SUTOMO Menggunakan *Software Autocad 2017*” membahas desain panel sub distribusi

menggunakan *Software Autocad* 2017. Perhitungan kapasitas pengaman dan kuat hantar arus dilakukan untuk mendapatkan ukuran yang optimal [23].

Jurnal “Perancangan Panel *Automatic Transfer Switch* Dan *Automatic Main Failure* Dengan Kontroler Berbasis Arduino” membahas perancangan panel *automatic transfer switch* (ATS) dan *automatic main failure* (AMF) dengan kontroler berbasis Arduino Uno [24].

Jurnal “Penerapan *Sensor Passive Infrared* (PIR) Pada Pintu Otomatis Di PT LG *ELECTRONIC* INDONESIA” membahas penerapan sensor PIR pada pintu otomatis di PT LG Electronic Indonesia. Sistem sensor PIR ini bekerja dengan mendeteksi pancaran sinar inframerah pasif yang dipancarkan tubuh manusia [25].

Jurnal “Penerapan Sensor Ultrasonik HC-SR04 dan Hujan untuk Memantau Ketinggian Air dan Pendeteksi Hujan” membahas penerapan sensor ultrasonik HC-SR04 dan hujan untuk memantau ketinggian air dan mendeteksi hujan [26].

Jurnal “Implementasi Sistem Pengaturan Suhu Ruang Server Menggunakan Sensor DHT11 dan Sensor PIR Berbasis Mikrokontroler” membahas penerapan sensor suhu DHT11 dan sensor PIR sebagai pengaturan suhu dan efisiensi daya listrik pada lampu [27].

Jurnal “Rancang Bangun Panel *Automatic Transfer Switch* (ATS) Pada Pembangkit Listrik Tenaga Surya Sebagai Catu Daya Kincir Air Pada Tambak Perikanan” membahas aplikasi *Internet of Things* (IoT) dalam sistem pemantauan suhu dan kelembaban udara [28].

Jurnal “Penerapan Teknologi Sensor Kamera Sebagai Notifikasi *Smoke Detector* Untuk Kenyamanan Pengguna Ruangan ber-AC” membahas pengembangan sistem pemantauan kualitas udara dalam ruangan menggunakan sensor MQ-135 [29].

BAB III

METODOLOGI

3.1 Peralatan Dan Bahan Yang Digunakan

Dalam melakukan pekerjaan untuk perancangan desain panel box alat, penerapan dan penginstalasian tegangan rendah untuk multi sensor tentunya memerlukan alat dan bahan. Berikut adalah Tabel 3,1 mengenai alat yang digunakan, dan Tabel 3,2 mengenai bahan yang akan digunakan. Hal tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2 dibawah ini :

Tabel 3. 1 Alat Yang Digunakan

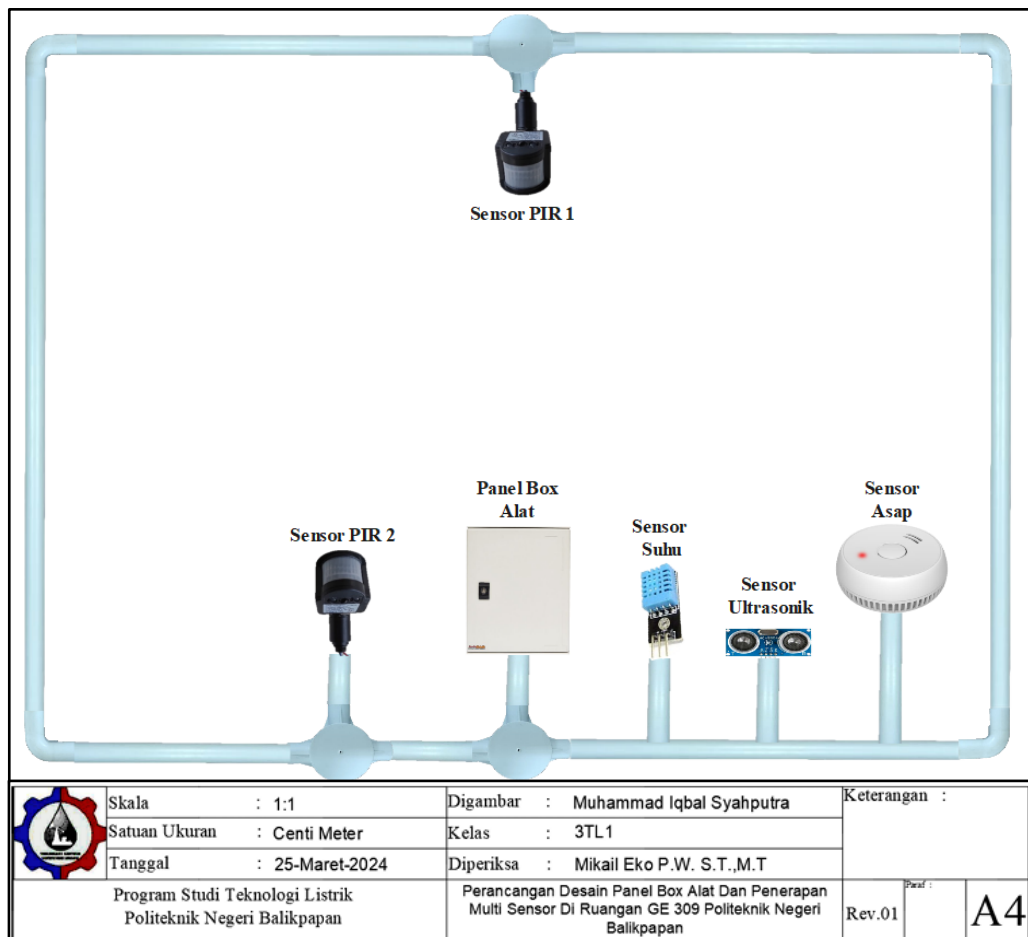
No	Item	Volume	Satuan	Justifikasi Penggunaan
1	Laptop	1	Buah	Berfungsi sebagai benda yang menjalankan program google <i>SketchUp</i> dan <i>EdrawMax</i> .
2	Google <i>SketchUp</i>	1	Buah	Berfungsi sebagai aplikasi pemograman 3D.
3	<i>EdrawMax</i>	1	Buah	Berfungsi sebagai aplikasi pemograman 2D.
4	Obeng Plus dan Obeng Minus	2	Buah	Berfungsi untuk mengencangkan dan mengendurkan skrup atau baut pada sensor dan komponen.
5	Tang Kombinasi	1	Buah	Berfungsi untuk memotong kabel, melilit kabel, dan mengupas kabel.
6	Bor	1	Buah	Berfungsi untuk melubangi box panel alat.
7	<i>Box Panel</i>	1	Buah	Berfungsi sebagai tempat komponen alat.

Tabel 3. 2 Bahan Yang Digunakan

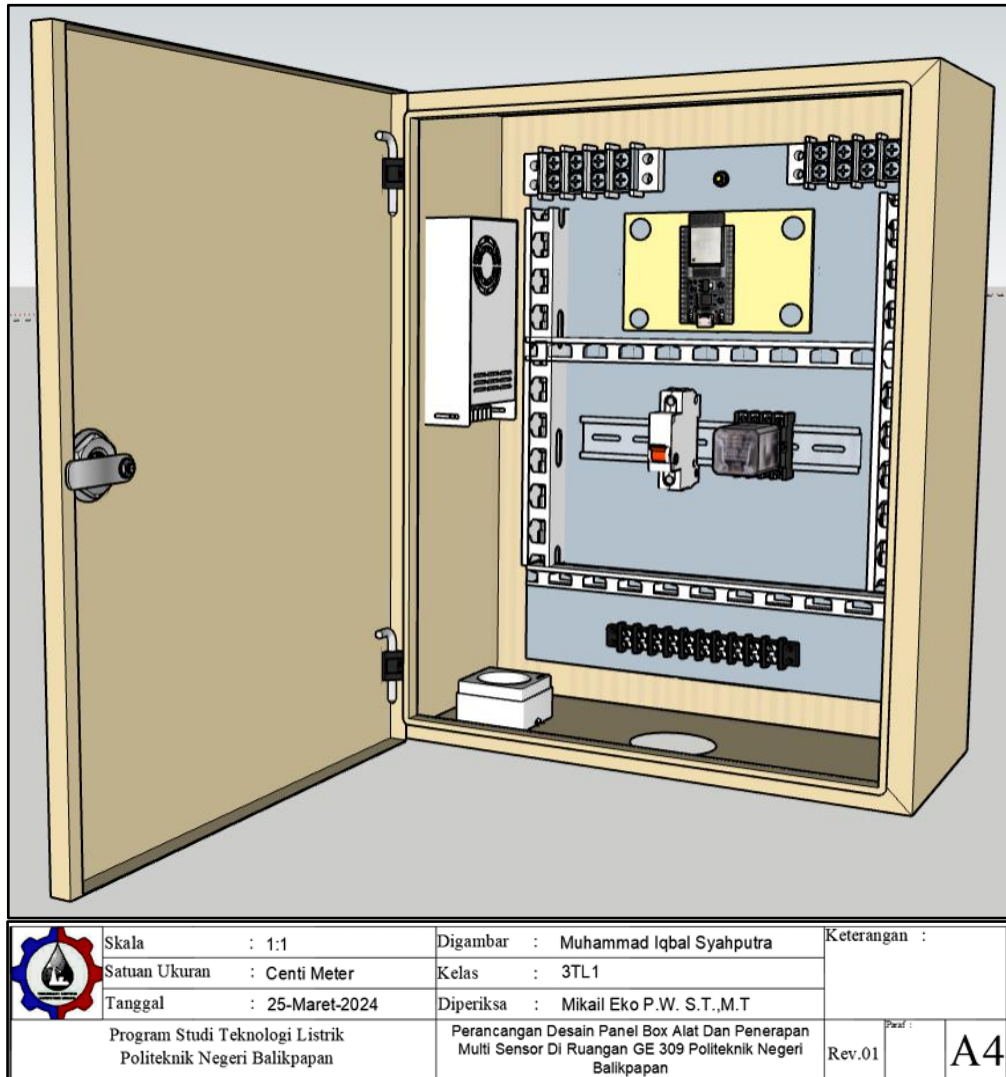
No	Item	Volume	Satuan	Justifikasi Penggunaan
1	Sensor Pir	2	Buah	Berfungsi untuk menyalakan/mematikan lampu otomatis dan mendeteksi keberadaan orang yang masuk kedalam ruangan dengan pancaran <i>infrared</i> .
2	Sensor Suhu	1	Buah	Berfungsi untuk mengetahui kondisi suhu atau temperatur didalam ruangan.
3	Sensor Asap	1	Buah	Berfungsi untuk pendeteksi dini api atau asap didalam ruangan.
4	Sensor Ultrasonik	1	Buah	Berfungsi untuk menghitung jumlah orang didalam ruangan.
5	Pipa Listrik dan Pipa Spiral	10	Meter	Berfungsi untuk melindungi kabel dari multi sensor.
6	Tdos	4	Buah	Berfungsi untuk proteksi pertama bagi perlindungan dan pengamanan untuk sambungan listrik.
7	<i>Elbow</i>	7	Buah	Berfungsi sebagai melindungi instalasi kabel listrik.

3.2 Desain Dan Perancangan Alat

Desain dan perancangan alat meliputi yang telah dibuat oleh penulis yaitu Jalur Pemipaan dan Penerapan Multi Sensor adalah letak posisi multi sensor dan jalur pemipaan diatas plafon, Desain *Wiring* dan Penerapan Multisensor adalah *wiring* dari penerapan sensor yang digunakan, Desain 3D Panel *Box* Alat dan Penerapan Komponen dalam Panel *Box* Alat adalah desain 3D dari panel box alat dan desain 3D dari komponen yang diterapkan dalam panel box alat. Berikut gambar jalur pemipaan, desain *wiring* multi sensor dan desain 3D panel *box* dapat dilihat pada Gambar 3.1 diakhir halaman 33, Gambar 3.2 diawal halaman 34 dan Gambar 3.3 diawal halaman 35.



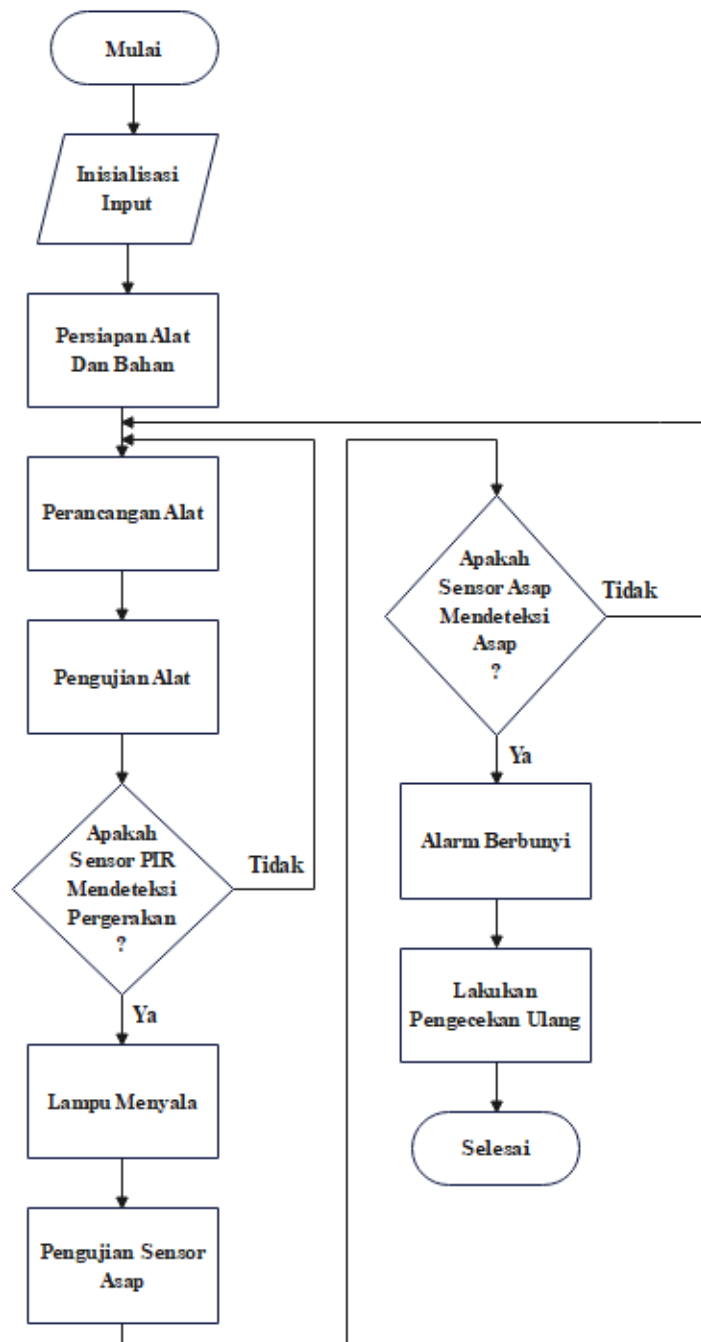
Gambar 3. 1 Jalur Pemipaan Dan Penerapan Multisensor Ruang GE 309



Gambar 3. 3 Desain Panel *Box* Alat 3D Menggunakan *SketchUp*

3.3 Flowchart Pembuatan Alat

Flowchart merupakan penggambaran secara grafik dari langkah – langkah dan urutan prosedur suatu program. Biasanya mempengaruhi penyelesaian masalah yang khususnya perlu dipelajari dan evolusi lebih lanjut [30]. Adapun gambar *flowchart* dapat dilihat pada Gambar 3.4 diakhir halaman 36.



Gambar 3. 4 *Flowchart* Pembuatan alat

3.4 Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang relevan untuk perancangan desain panel *box* alat dan penerapan multi sensor dapat mencakup beberapa aspek penting sebagai berikut :

1. Penerapan Sensor

Memilih jenis sensor yang tersedia untuk diterapkan dan pastikan sensor yang dipilih cocok dengan yang diinginkan dan mampu memberikan data dan jangkauan yang akurat.

2. Pemilihan Bahan Material

Menentukan jenis material yang cocok untuk panel *box* alat, dengan mempertimbangkan lingkungan operasional, tingkat keamanan, dan tahan terhadap korosi atau kerusakan mekanis.

3. Pemilihan Komponen Elektronik

Memilih komponen elektronik yang sesuai dengan kebutuhan sistem, seperti *relay*, *mcb*, *Esp32*, dan komponen lainnya. Pastikan kompatibilitasnya dengan sensor yang digunakan.

4. Konfigurasi dan Koneksi

Merancang tata letak komponen dan instalasi internal panel *box* yang efisien untuk menyimpan semua komponen elektronik dan sensor.

5. Mengukur jarak keakuratan pada sensor yang digunakan.