

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN PROTOTYPE ALARM BERBASIS SENSOR PH UNTUK MENDETEKSI AIR PADA TANGKI BULANAN GENSET

*Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Diploma III Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bengkalis*



Oleh :

VIKRI ALFIADI

2103211167

**JURUSAN TEKNIK MESIN
PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI BENGKALIS
TAHUN 2024**

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya sendiri dan tidak karya yang pernah dilakukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis disebutkan disumbernya dalam naskah dan daftar pustaka

Bengkalis , 15 Agustus 2024



Vikri Alfiadi
2103211167

LEMBAR PENGESAHAN

**PEMBUATAN PROTOTYPE ALARM BERBASIS
SENSOR PH UNTUK PENDETEKSI AIR PADA
TANGKI BULANAN GENSET**

*Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Studi Diploma III Teknik Mesin
Politeknik Negeri Bengkalis*

Oleh :

Vikri Alfiadi
2103211167

Disetujui oleh Tim Penguji Tugas Akhir Tanggal Ujian :
Periode Wisuda :

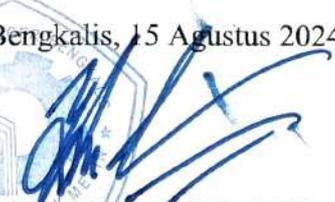
()
Sunarto, S.Pd., M.T.
NIP.197412192021211003 (Pembimbing)

()
Imran, S.Pd., M.T.
NIP.197503272014041001 (Penguji 1)

()
Agnes Arum Budiana, S.Pd., M.Pd.
NIP.198907292022032008 (Penguji 2)

()
Irwan Kurniawan, S.T., M.T.
NIP.12002158 (Penguji 3)

Bengkalis, 15 Agustus 2024


Ibnu Hajar, S.T., M.T.
NIP.197108102021211001

HALAMAN PENGESAHAN

Kami dengan ini sebenarnya menyatakan bahwa kami telah membaca keseluruhan dari Tugas Akhir ini dan kami berpendapat bahwa Tugas Akhir ini layak dan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya

Tanda Tangan : 
Nama Penguji 1 : **Imran, S.Pd., M.T.**
Tanggal Pengujian : 02 Agustus 2024

Tanda Tangan : 
Nama Penguji 2 : **Agnes Arum Budiana, S.Pd., M.Pd.**
Tanggal Pengujian : 02 Agustus 2024

Tanda Tangan : 
Nama Penguji 3 : **Irwan Kurniawan, S.T., M.T.**
Tanggal Pengujian : 02 Agustus 2024

PEMBUATAN PROTOTYPE ALARM BERBASIS SENSOR PH UNTUK PENDETEKSI AIR PADA TANGKI BULANAN GENSET

Nama : Vikri Alfiadi
Nim : 2103211167
Dosen Pembimbing : Sunarto, S.Pd., M.T.

ABSTRAK

Penggunaan mesin genset pada perusahaan telekomunikasi sangat penting sebagai cadangan listrik. Namun, tangki genset bulanan rentan terkontaminasi air, yang dapat menyebabkan kerusakan pada mesin genset. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototype alarm berbasis sensor pH guna mendeteksi keberadaan air dalam tangki bulanan genset. Metode penelitian ini melibatkan penggunaan sensor pH 4502C yang terhubung dengan Arduino Uno dan buzzer sebagai alarm peringatan. Sensor pH dipilih karena kemampuannya mendeteksi perubahan nilai pH yang menandakan adanya kontaminasi air. Pengujian dilakukan pada air mineral, air sumur, dan air hujan untuk mengevaluasi kinerja sensor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor pH 4502C mampu mendeteksi perubahan pH dengan baik pada ketiga jenis air tersebut, membuktikan keandalannya dalam mengidentifikasi kontaminasi air dalam bahan bakar genset. Implementasi sistem ini diharapkan dapat meningkatkan keandalan dan umur pakai mesin genset dengan mengurangi risiko kerusakan akibat kontaminasi air. Kesimpulannya, penelitian ini memberikan solusi efektif dalam mendeteksi dan mengatasi masalah kontaminasi air serta menyediakan referensi bagi pengembangan teknologi sensor pH dan sistem monitoring berbasis IoT selanjutnya. Dengan demikian, sistem ini dapat membantu dalam memantau dan menjaga kualitas bahan bakar dalam tangki genset, serta meningkatkan umur pakai dan keandalan mesin genset

Kata Kunci : Sensor pH, Bahan Bakar, Arduino Uno

***DEVELOPMENT OF A PH SENSOR-BASED ALARM
PROTOTYPE FOR WATER DETECTION IN MONTHLY
GENERATOR SET TANKS***

Name : Vikri Alfiadi
Nim : 2103211167
Advisor : Sunarto, S.Pd., M.T.

ABSTRACT

The use of generator sets in telecommunications companies is crucial as a backup power supply. However, monthly generator tanks are susceptible to water contamination, which can cause damage to the generator engines. To address this issue, this research aims to develop a pH sensor-based alarm prototype to detect the presence of water in monthly generator tanks. The research method involves the use of a pH 4502C sensor connected to an Arduino Uno and a buzzer as a warning alarm. The pH sensor was chosen for its ability to detect pH changes indicating water contamination. Tests were conducted on mineral water, well water, and rainwater to evaluate the sensor's performance. The test results showed that the pH 4502C sensor could accurately detect pH changes in all three types of water, demonstrating its reliability in identifying water contamination in generator fuel tanks. Implementing this system is expected to enhance the reliability and lifespan of generator engines by reducing the risk of damage due to water contamination. In conclusion, this research provides an effective solution for detecting and addressing water contamination issues and offers a reference for the future development of pH sensor technology and IoT-based monitoring systems. Thus, this system can help monitor and maintain the fuel quality in generator tanks, thereby improving the lifespan and reliability of generator engines.

Keywords : pH Sensor, Fuel, Arduino Uno

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Alhamdulillah, Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan tepat pada waktunya. Laporan tugas akhir ini dengan baik, karena laporan Tugas Akhir ini merupakan salah persyaratan kurikulum pada program studi Diploma III Teknik mesin di Politeknik Negeri Bengkalis dan satu bentuk penerapan teori yang telah mahasiswa/i dapatkan dari kegiatan perkuliahan.

Akhirnya, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan laporan Tugas Akhir sampai tersusun dengan baik. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Jhony Custer, S.T., M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Bengkalis
2. Bapak Ibnu Hajar, S.T., M.T selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin
3. Bapak Sunarto, S.Pd., MT selaku Ketua Prodi D-III Teknik Mesin dan selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Bapak Firman Alhaffis, S.T., M.T Sebagai Kordinator Tugas Akhir
5. Bapak dan Ibu Dosen Jurusan Teknik Mesin
6. Kedua orang tua penulis yang senantiasa mendoakan penulis serta memberikan dukungan dan perhatiannya selama penulis melaksanakan dan menyusun laporan Tugas Akhir
7. Teman-teman seperjuangan yang banyak membantu penulis
8. Semua teman kelas Program Studi DIII Teknik Mesin Angkatan 2021
9. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan Tugas Akhir ini

Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat kedepannya dan dapat digunakan sebaik-baiknya. Penulis juga minta maaf sedalam-dalamnya atas kiranya informasi dan penulis yang kurang efisien. Maka dari itu penulis mengharapkan

saran dan kritikan yang sifatnya membangun guna menambah kesempurnaan laporan ini pada masa mendatang. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Atas perhatian dan waktu penulis mengucapkan terima kasih.

Bengkalis , 15 Agustus 2024

Vikri Alfiadi
2103211167

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Rumusan Masalah.....	2
1.2 Batasan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Penelitian Terdahulu.....	4
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Tangki Bulanan Genset (Generator Set).....	6
2.2.2 Prototype.....	6
2.2.3 Sensor pH.....	6
2.2.4 Arduino Uno.....	8
2.2.5 Buzzer.....	9
2.2.6 Relay.....	9
2.3 Prinsip Kerja.....	10
2.4 Kerangka Pemikiran.....	10

BAB III METODE PERANCANGAN.....	12
3.1 Alat dan Bahan.....	12
3.1.1 Alat.....	12
3.1.2 Bahan.....	13
3.2 Proses Pembuatan Alat.....	13
3.2.1 Observasi.....	13
3.2.2 Studi Literatur.....	13
3.2.3 Perancangan Konsep dan Desain.....	13
3.2.4 Melakukan Perancangan Miniatur.....	16
3.2.5 Perakitan Komponen Sensor	16
3.2.6 Pemasangan Komponen Sensor dengan Miniatur...	17
3.2.7 Pengujian Alat.....	17
3.3 Diagram Alir.....	17
3.4 Tahap Perencanaan.....	18
3.5 Tabel Pengujian	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Proses Perancangan Sistem Monitoring.....	20
4.1.1 Pembuatan Miniatur.....	20
4.1.2 Proses Perakitan Komponen.....	21
4.1.3 Pemograman Pada Software.....	23
4.1.4 Proses pengujian Alat Sensor Pendeteksi Air.....	27
4.2 Cara Kerja Sistem Alat dengan Sensor pH.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	32
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33
Daftar Pustaka.....	35
Lampiran	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Pengontrol pH Air Untuk Tanaman Hidroponik.....	5
Gambar 2. 2 Pengujian Sensor pH pada POME	6
Gambar 2. 3 Buzzer.....	9
Gambar 2. 4 Relay.....	10
Gambar 3. 1 Rangkaian Sensor pH.....	14
Gambar 3. 2 Rangkaian Buzzer ke Arduino Uno	15
Gambar 3. 3 Rangkaian Relay	15
Gambar 3. 4 Rancangan Keseluruhan Alat	16
Gambar 3. 5 Diagram Alir	17
Gambar 4. 1 Flow Chart Pemograman.....	22
Gambar 4. 2 Membuka Aplikasi Arduino Ide.....	23
Gambar 4. 3 Membuka Lembar Kerja Baru.....	23
Gambar 4. 4 Tampilan Tools	24
Gambar 4. 5 Tampilan Board Pada Tools	24
Gambar 4. 6 Port Arduino.....	25
Gambar 4. 7 Tampilan Program Error	26
Gambar 4. 8 Tampilan Berhasil Program di Upload.....	27
Gambar 4. 9 Pengujian pada Air Mineral	29
Gambar 4. 10 Pengujian pada Air Sumur	30
Gambar 4. 11 Pengujian pada Air Hujan	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1 Spesifikasi Sensor pH	7
Tabel 2 Spesifikasi Arduino Uno	8
Tabel 3 Spesifikasi Buzzer	9
Tabel 4 Spesifikasi Relay	10
Tabel 5 Alat yang Digunakan	12
Tabel 6 Bahan Bahan yang Digunakan	13
Tabel 7 Pin Modul Sensor pH.....	14
Tabel 8 Pin Modul Buzzer	14
Tabel 9 Pin Modul Relay	15
Tabel 10 Rangkaian Keseluruhan Alat	16
Tabel 11 Tabel Uji 1	19
Tabel 12 Tabel Uji 2	19
Tabel 13 Tabel Uji 3	19
Tabel 14 Pembuatan Miniatur	20
Tabel 15 Perakitan Komponen.....	21
Tabel 16 Data Uji pada Air Mineral	28
Tabel 17 Data Uji pada Air Sumur	29
Tabel 18 Data Uji pada Air Hujan	30

BAB I PENDAHULUAN

Penggunaan mesin genset pada Perusahaan Telekomunikasi sangatlah penting Sebagai cadangan listrik. Telkom sendiri memiliki tangki genset bulanan sebagai pemberi energi untuk menghidupkan mesin genset, namun tangki genset tersebut rentan mengalami kontaminasi dengan air dimana dijumpai 1,8% air tercampur pada tangki bulanan genset yang mana dapat menyebabkan kerusakan pada mesin genset akibat tercampurnya bahan bakar dengan air, dan timbul korosi. Kotoran dari karat yang disebabkan tercampurnya bahan bakar dengan air tersebut efeknya membuat saringan cepat kotor bahkan *brush* mampet. Air bisa membuat karat dan *komutator* pada fuel pump atau pompa bisa bermasalah (Ichsan,2016).

Untuk mendeteksi air pada tangki solar dapat menggunakan sensor pH, cara kerja sistem sensor pH memberikan pemantauan yang akurat terhadap mengukur tingkat keasaman atau kebasaaan larutan (Rozaq.,dkk,2018). Prinsip utama kerja pH meter adalah terletak pada sensor probe berupa elektroda kaca (*glass electrode*) dengan jalan mengukur jumlah ion H_3O^+ di dalam larutan (Mufida *et al.*, 2020).

Berbagai penelitian telah dilakukan dengan menggunakan sensor pH salah satunya dilakukan (Ari.a, 2023)Sistem Monitoring dan Pengukuran Kadar Ph, jarak dan suhu pada limbah kelapa sawit (POME) berbasis display digital iot, dimana didapatkan hasil pada pengukuran rata rata error adalah 0,92% .

Pada penelitian yang dilakukan (Mufida et al., 2020) merancang alat pengontrol pH air untuk tanaman hidroponik berbasis arduino uno dengan cara kerja jika pH dalam bak penampung kurang dari 5,5 maka buzzer akan berbunyi, jika pH diatas 5,5 maka *buzzer* akan berhenti jika pH berada diatas 6,5 maka pompa berhenti dan tidak bekerja.

Pengukuran pH dengan menggunakan sensor pH meter telah banyak dilakukan diantaranya yaitu penelitian yang dilakukan (Pratama.,dkk, 2022)dengan judul Perancangan pH Meter dengan Sensor pH air, dimana percobaan dilakukan sebanyak 20 kali percobaan dengan jumlah *Square Error* yang di dapatkan sebesar

9,74 dan hasil tersebut juga mendapatkan nilai *Root Mean Squared Error* (RSME) sebesar 0,70

Biasanya, sensor pH yang populer terbuat dari bahan kaca dan memiliki ukuran yang cukup besar. Sensor ini memiliki resistansi internal yang sangat tinggi, umumnya dalam kisaran Mega-Ohm dan mudah pecah. Berbagai usaha telah dilakukan untuk miniaturisasi sensor pH dengan menggunakan teknologi monolitik dan teknologi film tanpa mengubah fungsinya agar dapat lebih menghemat ruang dan biaya (Aribowo and Pratama, 2018) Menurut penelitian (Mufida et al., 2020) Penggunaan sensor pH yang lebih sensitif dan perlu pengkalibrasian terhadap sensor pH agar dapat mengukur keasaman.

Monitoring pada tangki sangat penting untuk menghindari terjadinya kontaminasi dengan air yang dapat menimbulkan karat dan juga sebagai menjaga kualitas bahan bakar pada tangki.

Berdasarkan penelitian terdahulu sensor pH dapat mendeteksi air dengan mengukur tingkat keasaman pada suatu cairan maka untuk berkelanjutan penelitian ini penulis akan melakukan penelitian lebih lanjut terhadap sensor pH pada tangki bulanan dalam mendeteksi air. Adapun judul penelitian yang akan penulis lakukan adalah “PEMBUATAN PROTOTYPE ALARM MENGGUNAKAN SENSOR PH UNTUK MENDETEKSI AIR PADA TANGKI BULANAN GENSET”.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang penulis tulis, Rumusan Masalah adalah

1. Bagaimana merancang sistem monitoring yang mampu mendeteksi keberadaan air dalam tangki bulanan genset menggunakan sensor pH?
2. Bagaimana cara kerja sistem alarm yang diintegrasikan dengan sensor pH untuk memberikan peringatan dini saat terdeteksi air dalam tangki genset?

1.2 Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup alat ini agar terarah dan dapat digunakan dengan baik maka masalah yang dibatasi adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini difokuskan pada penggunaan bahan bakar solar yang berada ditangki bulanan mesin genset.

2. Penelitian ini akan fokus pada kadar kandungan air pada bahan bakar yang umum terjadi dan berpotensi merugikan kinerja mesin.

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan alat ini adalah:

1. Untuk merancang sistem monitoring pada tangki solar yang terkontaminasi dengan air.
2. Untuk menjelaskan prinsip kerja sistem alarm yang diintegrasikan dengan sensor pH.

1.4 Manfaat

Pembuatan alat ini dapat diharapkan menjadi bermanfaat sebagai berikut :

1. Memberikan solusi efektif dalam mendeteksi dan mengatasi masalah kontaminasi air dalam tangki genset.
2. Meningkatkan keandalan dan umur pakai mesin genset dengan mengurangi risiko kerusakan akibat kontaminasi air.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Adapun kajian literatur yang terdapat pada penelitian terdahulu dapat dilihat pada bagian dibawah ini:

1. Penelitian yang dilakukan (Astria Fanny, Subito Mery and Wiria Nugraha Deny, 2014)Rancangan bangun alat ukur pH dan suhu berbasis *Short Message Service (SMS) gateway*, didapatkan hasil pengujian alat ukur pH beberrsis sms gateway ini dapat mengukur rentan pH 0 hingga pH 14.
2. Penelitian yang dilakukan (Ngafifuddin and dan Sunarno, 2017)Penerapan Rancang Bangun pH meter berbasis Arduino pada Mesin Pencuci Film Radiologi Sinar x, didapatkan hasil pada sensor pH dengan tingkat sensitivitas 46,2 milivolt per pH pada suhu 28°C, Pengukuran pada larutan asam menghasilkan tegangan sensor bernilai positif, sedangkan larutan netral menghasilkan tegangan sensor mendekati nol, dan untuk larutan basa menghasilkan tegangan sensor bernilai negatif.
3. Penelitian yang dilakukan (Mufida *et al.*, 2020) Perancangan Alat Pengontrol pH Air Untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno, didapatkan hasil pada sensor pH dan relay untuk mengendalikan motor yang akan mengalirkan cairan nutrisi pada air untuk tanaman hidroponik. Semua komponen input dan Outputnya berjalan sesuai dengan Keinginan . Saat pH nutrisi tanaman kurang dari batas minimal (5.5pH) maka pompa pengisi cairan nutrisi akan bekerja, ketika pH nutrisi tanaman lebih dari batas maksimal (6.5 pH) maka pompa tidak bekerja.



Gambar 2. 1 Pengontrol pH Air Untuk Tanaman Hidroponik
(Sumber: Mufida et al., 2020)

4. Penelitian yang dilakukan (Fajrin, Zakiyyah and Supriyadi, 2020) Alat pengukur pH berbasis Arduino. Dari pengujian yang telah dilakukan didapatkan hasil pengukuran berdasarkan hasil dari rata-rata, simpangan *error* yang didapat masih dalam batas toleransi yaitu tidak lebih dari 5% menurut *standard* IEC no.13B-23.
5. Penelitian yang dilakukan (R. Rezki, 2021) rancang bangun alat ukur kualitas air berdasarkan pH air dan kekeruhan, dari pengujian didapatkan hasil pada sensor pH dengan nilai koefisien *error* RMS sebesar 0,262 dan error rata-rata sebesar 3,52% sehingga tingkat akurasi sensor pH alat ukur sebesar 96,48%. Untuk sensor kekeruhan, nilai koefisien *error* RMS sebesar 2,216 dan error rata-rata sebesar 2,35% sehingga tingkat akurasi sensor kekeruhan alat ukur sebesar 97,65%.
6. Penelitian yang dilakukan (Ari.a, 2023) Sistem Monitoring dan Pengukuran Kadar Ph, jarak dan suhu pada limbah kelapa sawit (POME) Berbasis Display Digital Iot. Pengujian yang dilakukan dengan Sensor pH 4502C memakai 4 sample yaitu Distribution Box (DB) , Collective Box 3 (CB3), campuran air biasa dengan air panas dan air panas sedang kemudian membandingkan nya dengan alat ukur sebenarnya. Hasil pengujian yang telah dilakukan bahwa sensor pH 4502C mampu membaca nilai pH pome rata - rata persentase error-nya yaitu 0,43% dan pH air dengan rata-rata persentase error 0,92%.



Gambar 2. 2 Pengujian Sensor pH pada POME
(Sumber: Ari.a, 2023)

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Tangki Bulanan Genset (Generator Set)

Tangki bulanan genset adalah wadah atau kontainer yang digunakan untuk menyimpan bahan bakar yang akan digunakan oleh generator set. Bahan bakar ini bisa berupa diesel, bensin, atau jenis bahan bakar lainnya yang sesuai dengan spesifikasi genset.

2.2.2 Prototype

Prototipe adalah model awal atau contoh dari produk atau sistem yang sedang dikembangkan sebagai bagian dari penelitian atau proyek akhir. Prototipe ini berfungsi sebagai representasi fisik atau fungsional dari ide yang sedang dikerjakan.

2.2.3 Sensor pH

Sensor pH 4502C adalah perangkat yang beroperasi berdasarkan prinsip elektrokimia untuk mengukur tingkat keasaman (pH) dalam berbagai konteks, seperti industri, laboratorium dan sistem kontrol. Prinsip kerjanya terletak pada elektroda kaca khusus yang sensitif terhadap ion hidrogen (H^+). Dengan merendam sensor ini dalam larutan, elektroda menghasilkan potensial listrik yang tergantung pada konsentrasi ion hidrogen dalam larutan tersebut yang kemudian dikonversi menjadi nilai pH. Rentang pengukurannya biasanya mencakup skala pH 0 hingga

14, dengan pH 7 menunjukkan larutan netral. Penting untuk secara rutin melakukan kalibrasi sensor pH dengan menggunakan larutan buffer pH yang diketahui nilainya guna memastikan akurasi pengukuran. Selain itu, sensor ini memerlukan kondisi operasional yang sesuai seperti suhu dan kelembaban yang terkontrol, untuk memberikan hasil yang optimal. Perawatan berkala, seperti pembersihan elektroda kaca dengan larutan pembersih khusus, diperlukan untuk mencegah kontaminasi dan memastikan kinerja yang baik. Sensor pH 4502C memiliki aplikasi luas, mulai dari pengukuran pH dalam air, tanah, makanan, minuman hingga proses industri, dan dapat diintegrasikan ke dalam sistem otomatis untuk pengontrolan dan pemantauan kondisi pH secara real-time. Output sensor ini biasanya berupa sinyal listrik atau sinyal analog yang dapat dibaca oleh perangkat pemroses data atau alat pengukur pH yang sesuai. Dengan memahami landasan teori ini, pengguna dapat mengoptimalkan penggunaan Sensor pH 4502C sesuai dengan kebutuhan aplikasinya.



Gambar2.2 Sensor pH
(Sumber: Universitas Pelita Bangsa)

Tabel 1 Spesifikasi Sensor pH

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan Catu Daya	5VDC
Rentang Pengukuran	0 - 14PH
Suhu pengukuran	0 - 60 °C
Akurasi	± 0.1pH (25 °C)
Waktu Respon	≤ 1 menit

2.2.4 Arduino Uno

Arduino Uno, sebuah papan Pengembangan Mikrokontroler yang terkenal, memiliki inti kekuatannya pada penggunaan Mikrokontroler ATmega328P yang memiliki kecepatan clock 16 MHz, flash memory 32 KB, SRAM 2 KB, dan EEPROM 1 KB. Konsep sumber terbuka menjadi dasar filosofi Arduino Uno, memungkinkan akses bebas terhadap desain perangkat keras dan perangkat lunaknya untuk tujuan kolaborasi dan inovasi. Lingkungan pemrograman Arduino yang didasarkan pada bahasa C/C++ memberikan antarmuka yang ramah pengguna ideal untuk pemula. Dengan 14 pin digital yang dapat diatur sebagai input atau output, serta 6 pin analog untuk membaca nilai analog, Arduino Uno memberikan fleksibilitas yang besar dalam menghubungkan berbagai perangkat. Selain itu, dukungan untuk komunikasi serial melalui USB dan pin khusus memungkinkan integrasi yang mudah dengan perangkat eksternal.



Gambar2.2 Arduino Uno
(Sumber: <https://www.firgelliauto.com>)

Tabel 2 Spesifikasi Arduino Uno

Spesifikasi	Keterangan
Chip mikrokontroler	Atmega328
Tegangan operasi	5V
Tegangan input	7-12V
Batas tegangan input	6-20V
Pin Digital	14 (6 pin output PWM)
Pin Analog Input	6
Arus Dc per I/O pin	40 mA
Flash Memory	32 kb(ATmega328)
SRAM	2KB
EEPROM	1KB
ClockSpeed	16MHz

2.2.5 Buzzer

Buzzer merupakan perangkat audio yang beroperasi berdasarkan prinsip Elektromagnetisme. Prinsip kerjanya melibatkan sebuah membran yang bergetar ketika arus listrik mengalir melalui kumparan Elektromagnet, menciptakan medan magnet yang mendorong membran ke depan dan ke belakang, menghasilkan gelombang suara. Ada beberapa jenis Buzzer, termasuk Buzzer Piezoelektrik dan Buzzer Elektromagnetik, yang masing-masing menggunakan teknologi khusus untuk menghasilkan suara.



Gambar 2.3 Buzzer
(Sumber: <https://id.quora.com>)

Tabel 3 Spesifikasi Buzzer

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan kerja	5V
Arus max	30mA / 5vDC
Kekuatan suara max	85dB / 10cm
Frek resonansi	2500 +/- 300hz
Suhu kerja	-20 ~ +70 °C
Diameter	1CM

2.2.6 Relay

Relay adalah komponen elektronik yang berfungsi sebagai saklar elektronik yang dikendalikan oleh sinyal listrik. Terdiri dari dua bagian utama: kumparan Elektromagnetik dan kontak switch. Ketika arus listrik mengalir melalui kumparan, medan magnet yang dihasilkan akan menggerakkan kontak switch untuk menghubungkan atau memutus aliran listrik pada bagian kontak. Dalam penggunaannya dengan Arduino Uno, relay terhubung ke pin digital pada papan Arduino. Ketika sinyal digital diberikan, relay akan mengalihkan kontak switch sesuai dengan logika program Arduino. Ini memungkinkan Arduino untuk

mengendalikan perangkat listrik eksternal dengan daya yang lebih besar secara aman dan efisien.



Gambar 2. 4 Relay

(Sumber: <https://www.tokopedia.com>)

Tabel 4 Spesifikasi Relay

Spesifikasi	Keterangan
Tegangan kerja	5V
Kapasitas relay AC	250V 10A
Kapasitas relay DC	30V 10A

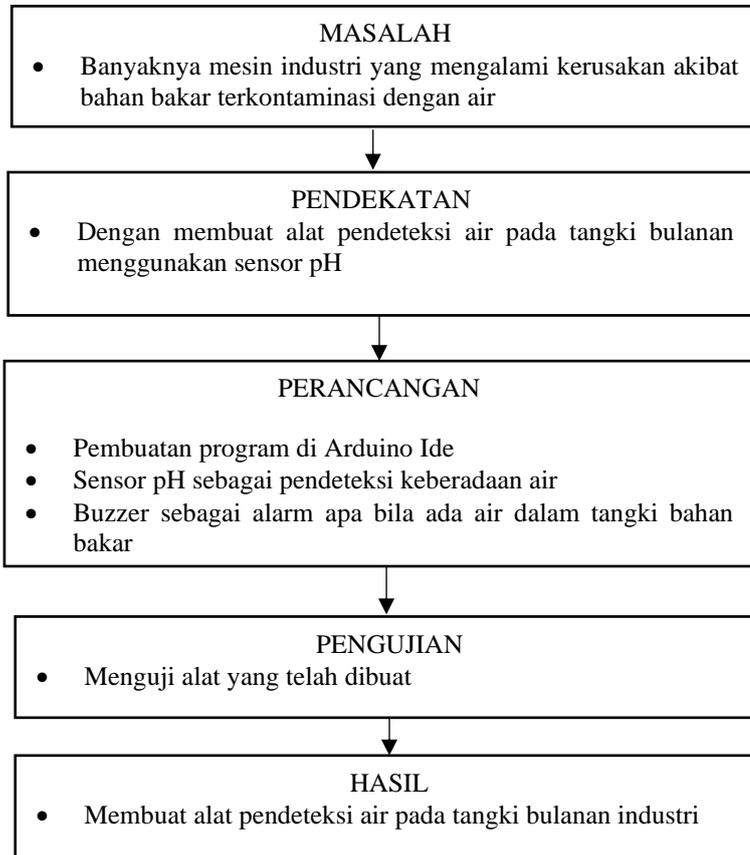
2.3 Prinsip Kerja

Alat sensor pH pada tangki bulanan genset memiliki tujuan utama untuk mencegah keberadaan air dalam tangki bahan bakar. Prinsip kerjanya melibatkan penetapan batas pH yang mencirikan karakteristik air yang berbeda dengan karakteristik bahan bakar. Jika nilai pH yang terukur sesuai dengan kriteria air sistem dianggap normal menandakan keberadaan air dalam tangki. Sebaliknya, jika nilai pH melewati batas normal, sistem mengidentifikasi bahwa air mungkin telah masuk ke dalam tangki bahan bakar. Sistem ini merespons secara proaktif dengan mengaktifkan perangkat alarm atau tindakan pencegahan. Peringatan tersebut dapat berupa sinyal suara atau visual untuk memberitahu pengguna bahwa ada potensi air dalam tangki bulanan genset. Dengan mendeteksi dan mencegah masuknya air, alat sensor pH ini memberikan perlindungan yang proaktif terhadap potensi kerusakan yang dapat timbul akibat kondisi air yang tidak sesuai dalam tangki bulanan genset

2.4 Kerangka Pemikiran

Kerangka pemikiran adalah suatu struktur konsep yang digunakan untuk memahami dan mengorganisasikan ide-ide, konsep-konsep, atau variabel-variabel

yang relevan dalam suatu penelitian atau proyek. Adapun kerangka dari penjelasan diatas maka penulisan tugas akhir prototype alarm Berbasis sensor pH untuk pendeteksi air pada tangki bulanan.



BAB III METODELOGI PERANCANGAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

Alat yang digunakan pada pembuatan tugas akhir ini adalah

Tabel 5 Alat yang digunakan

Gambar	Nama Alat	Jumlah
	Arduino Uno	1 (Unit)
	Breadboard	1 (Unit)
	Multimeter	1 (Unit)
	Gergaji	1 (Unit)

3.1.2 Bahan

Tabel 6 Bahan Bahan Yang Digunakan

No	Nama bahan yang digunakan	Jumlah
1	Sensor pH	1set
2	Buzzer	1set
3	Resistor	1set
4	Relay	1set
5	Akrilik	1set
6	Kabel Jumper	3set
7	Karton	3 buah
8	Cat	3 kaleng

3.2 Proses Pembuatan Alat

Pada tahap pembuatan alat ini penulis memiliki beberapa tahapan, berikut beberapa tahapanya.

3.2.1 Observasi

Pada tahap ini penulis melakukan observasi ditangki Perusahaan Telekomunikasi Duri dimana didapatkan kandungan air pada tangki bulanan adalah 1,8% dan belum ada monitoring untuk pendeteksi air pada tangki tersebut.

3.2.2 Studi Literatur

Studi literatur adalah proses peninjauan dan penyajian informasi dari Sumber-sumber dan penelitian terdahulu yang relevan dengan topik penelitian tujuannya adalah memahami konteks penelitian, membangun kerangka konseptual, mendukung justifikasi penelitian, mengedintifikasi metode penelitian, Mendeteksi kesenjangan penelitian dan menghindari duplikasi.

3.2.3 Perancangan Konsep dan Desain Alat

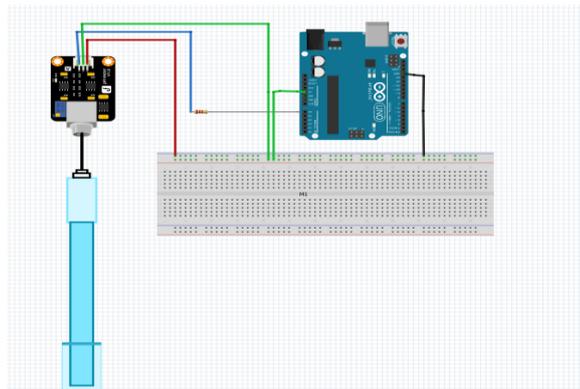
Pada tahap ini membuat rangkaian desain alat seperti yang ada dibawah

A. Rangkaian sensor pH ke Arduino Uno

Rangkaian ini berfungsi untuk mendeteksi apabila ada air didalam tangki solar, data yang diperoleh pada sensor pH akan diolah oleh arduino untuk mengetahui apakah ada air yang tercampur oleh solar, Berikut adalah rangkaian instalasi rangkaian sensor pH keArduino.

Tabel 7 Pin Modul Sensor pH

Sensor Ph	Arduino
VCC	+5V
GND	GND
OUT	A0



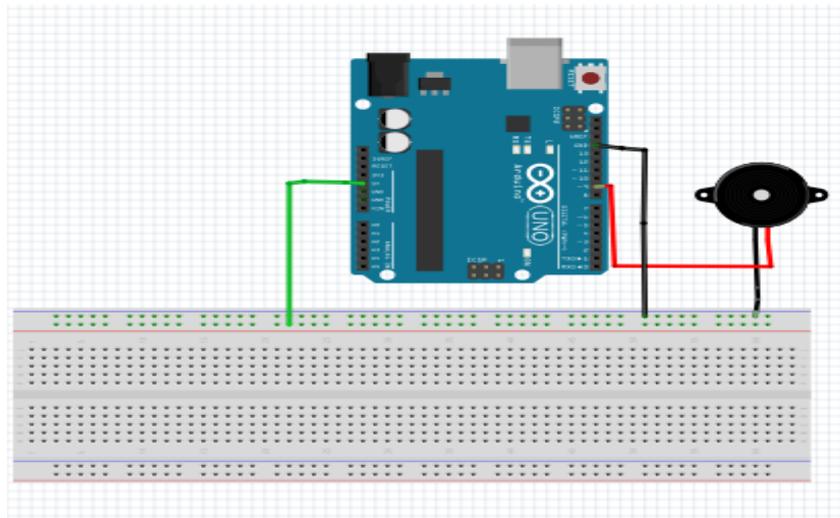
Gambar 3. 1 Rangkaian Sensor pH
(Sumber: Aplikasi *Frizing*)

B. Rangkaian *Buzzer* ke Arduino Uno

Rangkaian pada buzzer ini bekerja apa bila buzzer menerima sinyal dari Arduino Uno bahwa ada keberadaan air yang telah terbaca oleh sensor pH, berikut untuk rangkaian buzzer meunju Arduino Uno.

Tabel 8 Pin Modul *Buzzer*

Buzzer	Arduino
+	9
-	GND



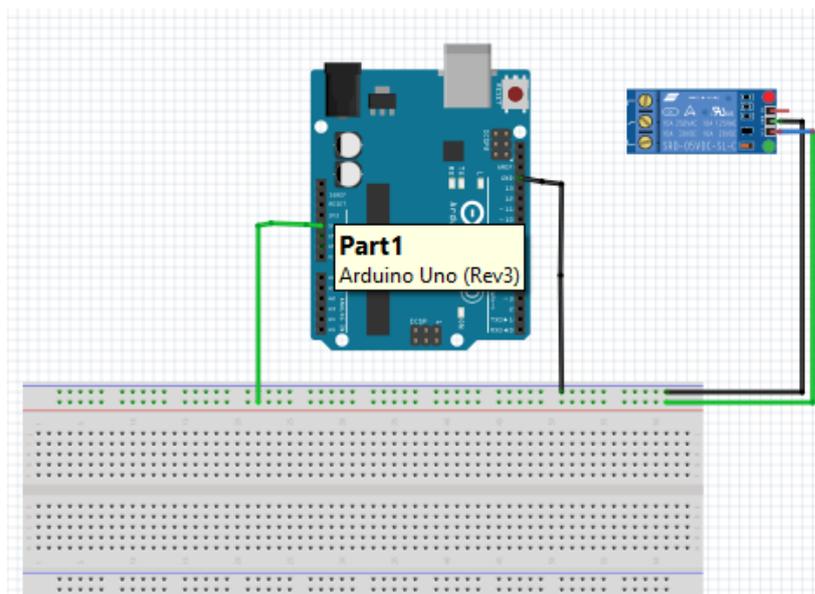
Gambar 3. 2 Rangkaian *buzzer* ke Arduino Uno
(Sumber: Aplikasi *frizting!*)

C. Rangkaian Relay Module ke Arduino Uno

Rangkaian relay merupakan rangkaian berfungsi untuk mengendalikan beban listrik, dan juga berfungsi membuka dan menutup jalur listrik.

Tabel 9 Pin Modul *Relay*

Buzzer	Arduino
+	9
-	GND



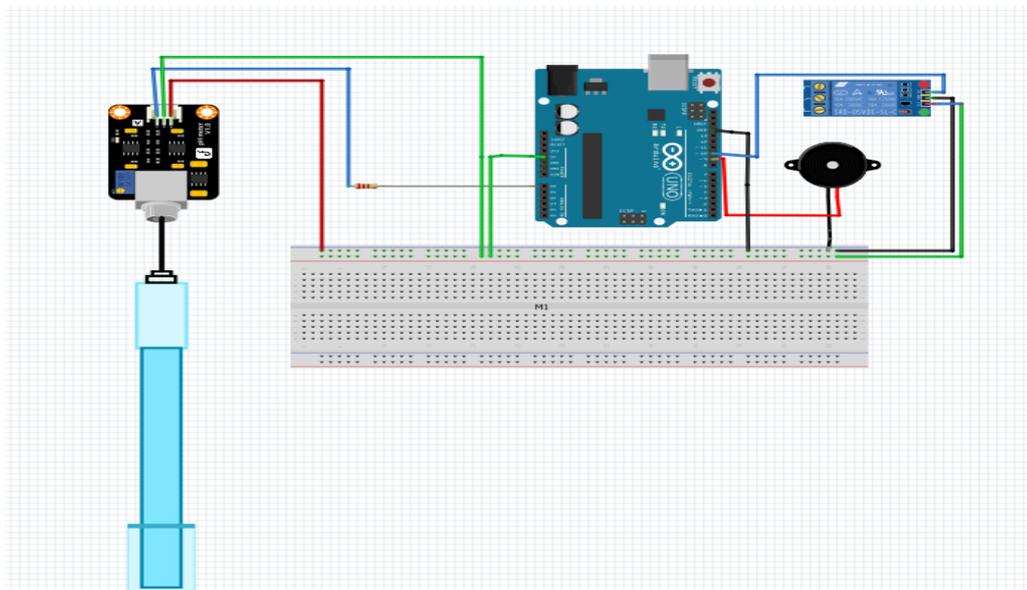
Gambar 3. 3 Rangkaian Relay
(Sumber: Aplikasi *frizting!*)

D. Rangkaian Keseluruhan Alat

Rangkaian keseluruhan adalah gambar keseluruhan yang telah dibentuk sehingga dapat bekerja untuk mendeteksi air didalam tangki bulanan *genset*

Tabel 10 Rangkaian Keseluruhan Alat

Arduino	Sensor pH	Buzzer	Relay
5+v	Vcc		
Gnd	Gnd	-	-
A0	Out		
10		+	
9			+



Gambar 3. 4 Rancangan Keseluruhan Alat
(Sumber: aplikasi frizting)

3.2.4 Melakukan Perancangan Miniatur

Pada tahap ini membuat desain miniatur dengan membandingkan skala yang ada pada aslinya.

3.2.5 Perakitan Komponen Sensor

Pada tahap ini melakukan perakitan komponen pada sensor sesuai dengan desain yang telah ada.

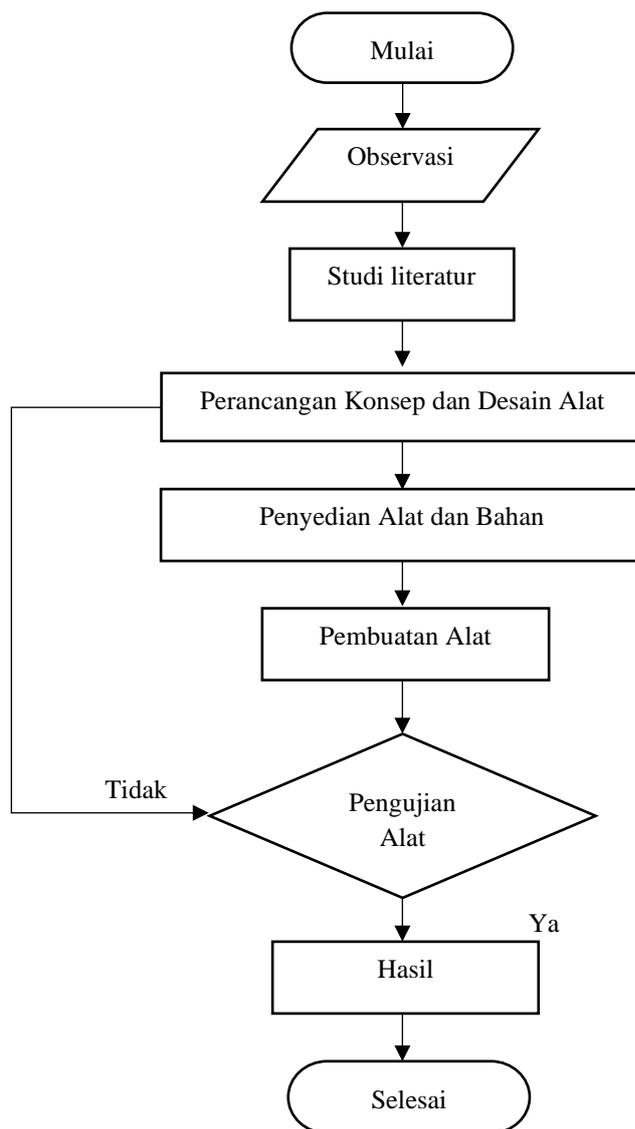
3.2.6 Pemasangan Komponen Sensor dengan Miniatur

Pada tahap ini melakukan pemasangan komponen pada sensor dengan menenmpelkan pada miniatur

3.2.7 Pengujian Alat

Melakukan pengujian alat untuk sensor pH ini apakah berjalan dengan fungsi yang diharapkan sehingga bisa berguna dengan semestinya dan mendapatkan hasil yang diharapkan

3.3 Diagram Alir



Gambar 3. 5 Diagram Alir

3.4 Tahap Perencanaan

1. Studi kasus dalam konteks perancangan alat pendeteksi air menggunakan sensor pH melibatkan pendekatan mendalam terhadap situasi atau kasus yang terkait dengan deteksi kualitas air. Proses ini mencakup penentuan dan pemilihan kasus atau lokasi tertentu yang akan menjadi fokus perancangan, dengan tujuan memahami fenomena kompleks dan konteks nyata terkait dengan pengukuran pH air.
2. Tinjauan literatur pada tahap perancangan alat pendeteksi air dengan sensor pH adalah susunan atau rincian temuan penting yang berkaitan dengan sensor pH dan pengukuran kualitas air. Dari tinjauan ini, perancang dapat mengembangkan perubahan teknologi atau inovasi terhadap alat yang belum tercapai dalam konteks deteksi pH air.
3. Perumusan konsep pada tahap perancangan alat pendeteksi air dengan sensor pH melibatkan pengembangan ide-ide awal menjadi konsep yang lebih konkret dan terinci. Konsep ini mencakup pemikiran kreatif atau desain alat yang sesuai dengan tujuan dan kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya.
4. Rancangan preliminary merupakan tahap di mana perancang mulai merinci komponen-komponen utama alat pendeteksi air, mempertimbangkan aspek-aspek teknis, ergonomis, dan fungsional. Pada tahap ini sketsa atau gambaran awal alat dapat dihasilkan.
5. Menentukan spesifikasi alat pada perancangan alat pendeteksi air dengan sensor pH melibatkan perhitungan kebutuhan dari berbagai komponen yang dibutuhkan untuk membuat alat sistem monitoring pH air menggunakan sensor pH dan Arduino uno.
6. Sebelum melakukan tahap pembuatan, persiapan alat dan bahan perancangan alat harus dilakukan. Ini melibatkan pengumpulan semua komponen dan bahan yang akan digunakan dalam pembuatan alat pendeteksi air.
7. Pengujian alat adalah tahap untuk memastikan bahwa semua komponen berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan deteksi pH air. Pengujian

ini penting untuk memverifikasi kinerja dan akurasi alat pendeteksi air yang telah dirancang

3.5 Tabel Pengujian

Tabel 11 Tabel Uji 1

NO	Data Pengujian Pada Air Mineral		
	Volume air(ml)	Waktu(s)	Keterangan
1			
2			
3			

Tabel 12 Tabel Uji 2

NO	Data Pengujian Pada Air Hujan		
	Volume air(ml)	Waktu(s)	Keterangan
1			
2			
3			

Tabel 13 Tabel Uji 3

NO	Data Pengujian Pada air Sumur		
	Volume air(ml)	Waktu(s)	Keterangan
1			
2			
3			

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Preoses Perancangan Sistem Monitoring

Proses perancangan sistem monitoring melibatkan beberapa tahapan penting untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik dan memenuhi tujuan yang diinginkan, adapun langkah langkahnya adalah.

4.1.1 Pembuatan Miniatur

Dalam proses pembuatan miniatur terdapat beberapa yang di kerjakan

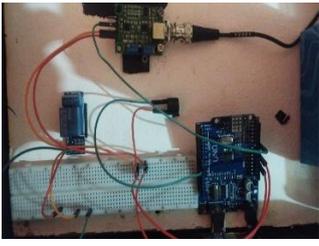
Tabel 14 Pembuatan Miniatur

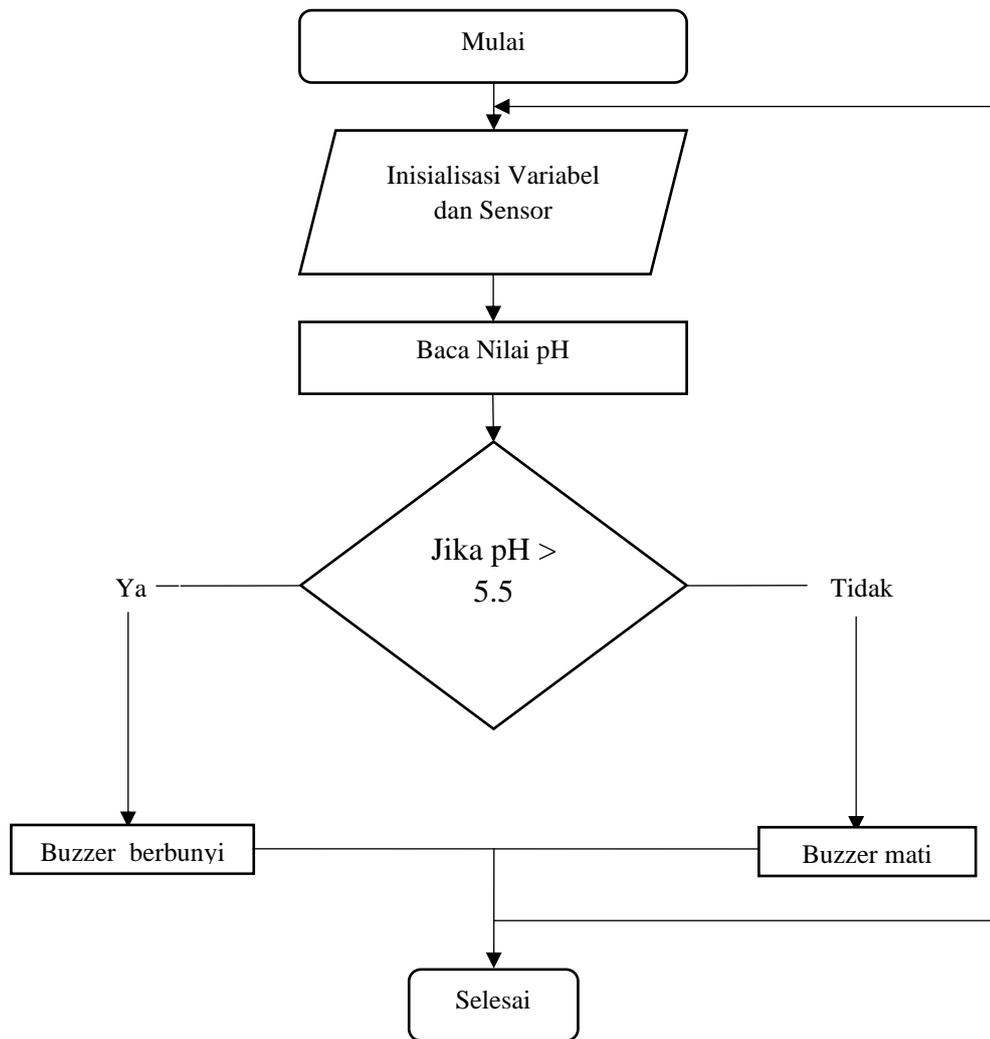
No	Foto Proses Pembuatan	Keterangan
1		Langkah Pertama melakukan pemotongan pada triplek yang digunakan sebagai dasar pada miniatur dengan ukuran 1M × 1M
2		Pada langkah kedua melakukan Pembuatan ruang mesin menggunakan bahan karton lalu melakukan pengecatan pada ruang mesin
3		Langkah ketiga melakukan pembuatan kantor 1 dan kantor 2 dengan berbahan karton
4		Langkah keempat melakukan pembuatan kantor security menggunakan karton lalu dicat

5		Langkah kelima melakukan pembuatan tower <i>telecommunication</i> menggunakan stick dan lidi sate lalu disatukan menggunakan lem tembak dan lem setan setelah jadi maka dicat
---	---	---

4.1.2 Proses Perakitan Komponen

Tabel 15 Perakitan Komponen

No	Foto Proses Pembuatan	Keterangan
1		Pada perakitan komponen hal yang dilakukan pertama adalah pembuatan diagram wiring dengan menggabungkan rangkaian Arduino UNO, Sensor pH, Buzzer, Relay
2		Langkah kedua menggabungkan seluruh benda benda sehingga menjadi seperti digambar



Gambar 4.1 *Flow Chart* Pemograman

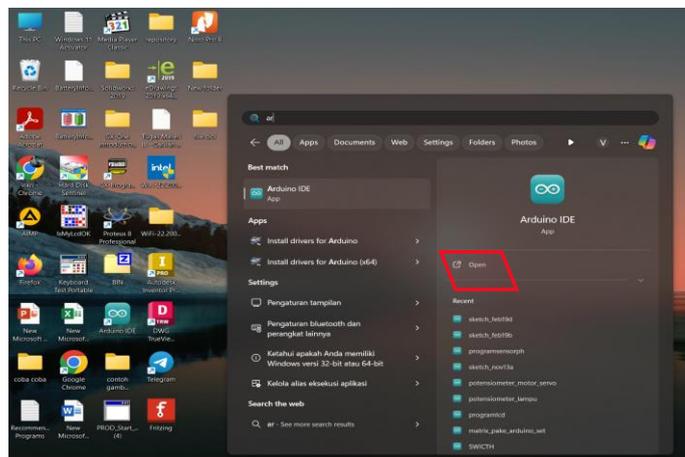
4.1.3 Pemrograman pada Software

Berikut ini yang perlu dipersiapkan untuk menjalankan pemrograman software adalah sebagai berikut

- a. Laptop yang sudah terinstal software Arduino IDE 1.8.12
- b. *Cable* USB
- c. *Board* Arduino Uno

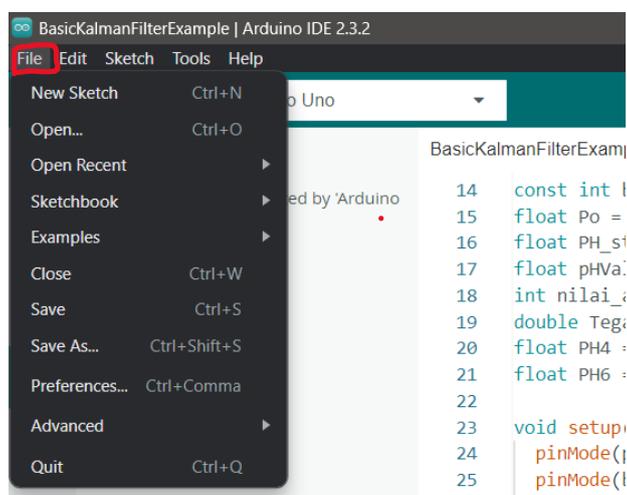
Adapun langkah-langkah untuk membuat program Arduino Uno yaitu:

1. Pertama merakit alat-alat tersebut, lalu hubungkan laptop ke *board* Arduino Uno menggunakan kabel USB
2. Selanjutnya buka perangkat lunak Arduino *IDE* seperti gambar dibawah ini



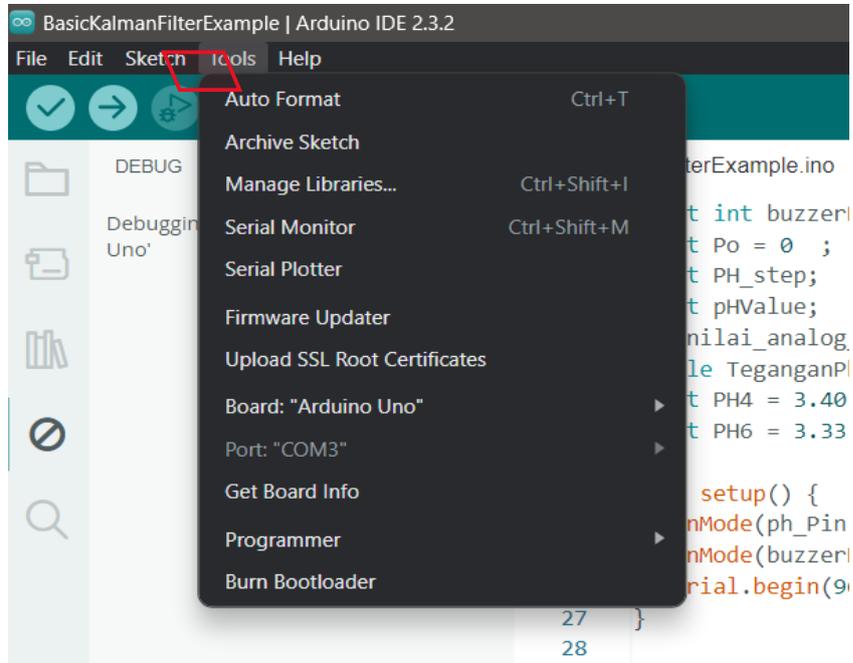
Gambar 4. 2 Membuka Aplikasi Arduino Ide

3. Klik file lalu pilih *new* untuk memulai lembar kerja baru



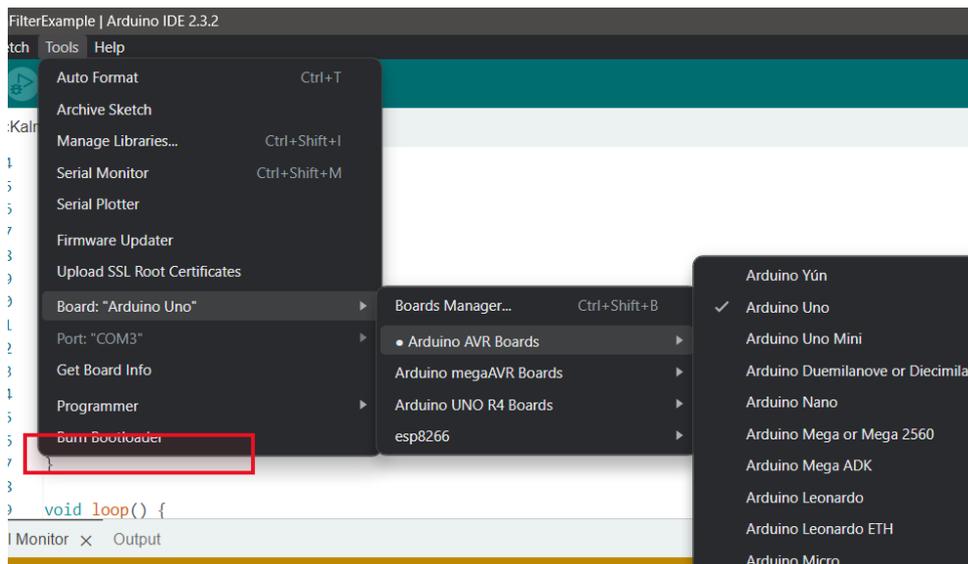
Gambar 4. 3 Membuka Lembar Kerja Baru

4. Kemudian akan muncul tampilan sebagai berikut, dan arah kan kursor ketools dibagian kiri atas untuk untuk melihat port dan board yang digunakan .



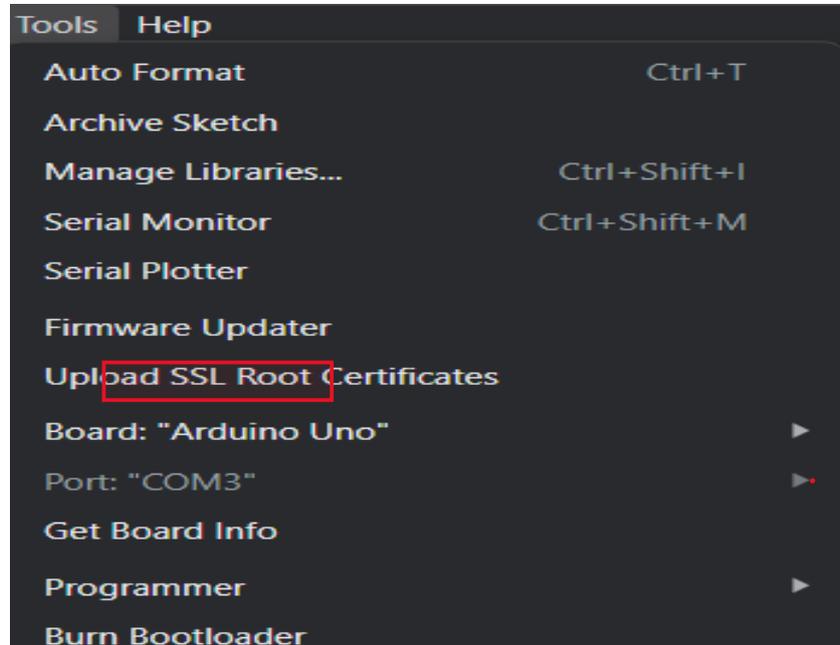
Gambar 4. 4 Tampilan Tools

5. Selanjutnya klik *board* pada bagian yang sama, pastikan *Board* terhubung pada Arduino Uno



Gambar 4. 5 Tampilan Board Pada Tools

6. Apabila *Board* telah terhubung, langkah selanjutnya pastikan port komputer terhubung



Gambar 4. 6 Port Arduino

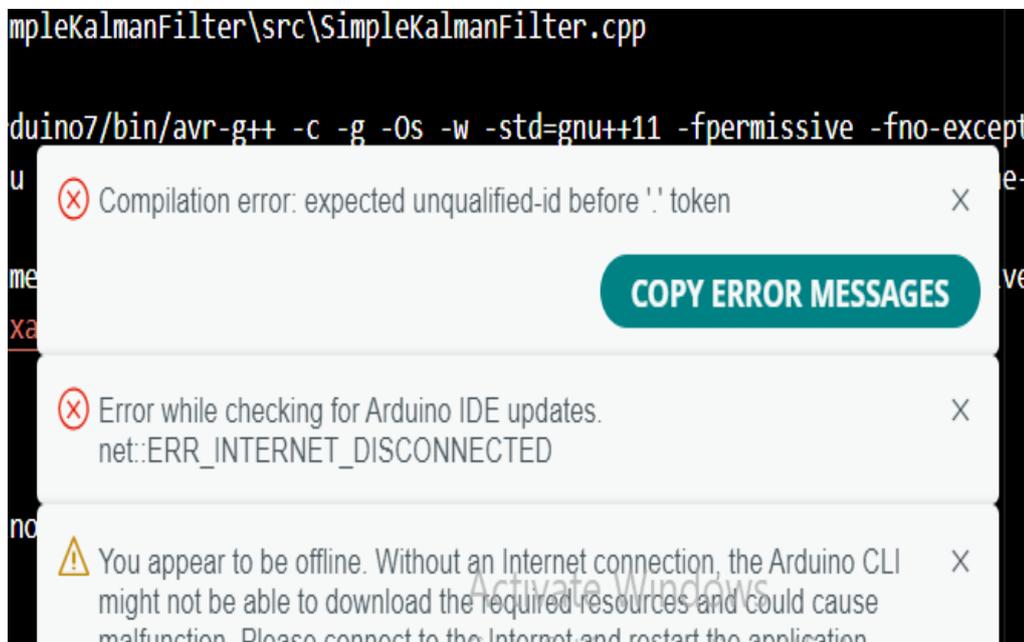
7. Selanjutnya membuat program untuk menentukan suatu *Voltase* yang akan dikonversi menjadi pH pada suatu cairan.

```
int pH_Value;
float Voltage;
void setup()
{
  Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
  pH_Value = analogRead(A0);
  Voltage = pH_Value * (5 / 1023.0);
  Serial.println(Voltage);
  delay(500);
}
```

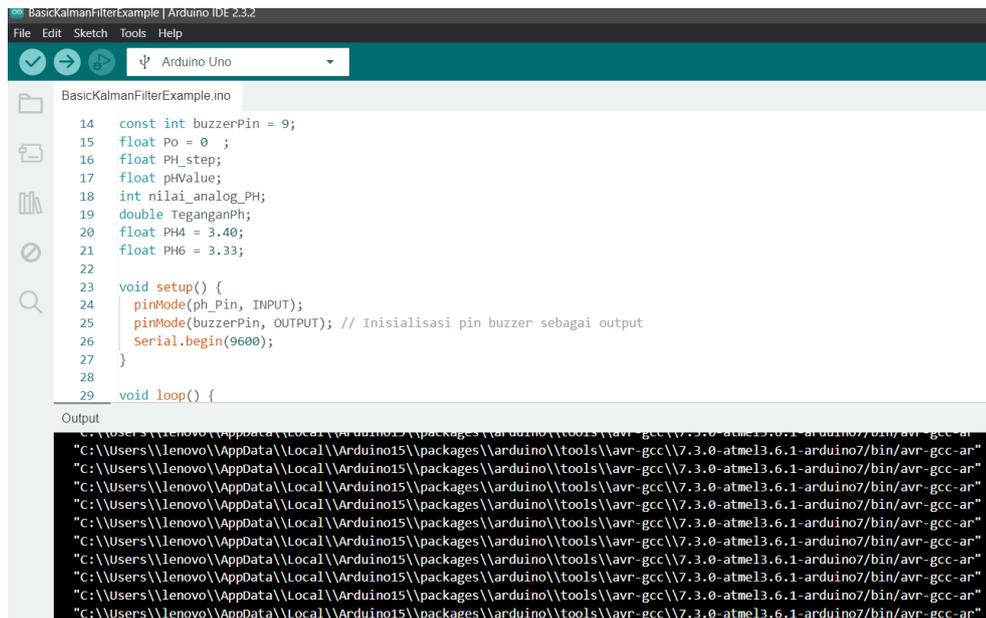
8. Setelah didapatkan angka pada voltase maka selanjutnya membuat program untuk mendeteksi air dengan mengaktifkan bazzet apa bila pH melebihi batas yang diinginkan

```
const int ph_Pin = A0;
const int batasPh = 5;
// Pin untuk buzzer
const int buzzerPin = 9;
float Po = 0;
float PH_step;
float pHValue;
int nilai_analog_PH;
double TeganganPh;
float PH4 = 3.22;
float PH7 = 3.13;
```

9. Apa bila gagal di uplod maka tampilan akan seperti dibawah



Gambar 4. 7 Tampilan Program Error



Gambar 4. 8 Tampilan Berhasil Program di Upload

4.1.4 Proses pengujian alat Sensor Pendeteksi air pada Tangki Solar Bulanan

Setelah merakit dan membuat rangkaian pada Arduino Uno alat bisa dijalankan, adapun langkah-langkah untuk menjalankan alat tersebut adalah:

1. Pastikan sensor terpasang dengan tepat
2. Melakukan instal software arduino pada laptop
3. Atur pemrograman batas pH yang diinginkan
4. Memasukkan solar pada Tangki Miniatur
5. Lalu masukan air dengan takaran per 10ml pada Miniatur Tangki
6. Masukan sensor probe Ph pada Miniatur Tangki
7. Tunggu beberapa detik, jika Buzzer berbunyi maka alat telah bekerja jika tidak berbunyi maka masukan air per 10 ml sampai ada bunyi pada Buzzer

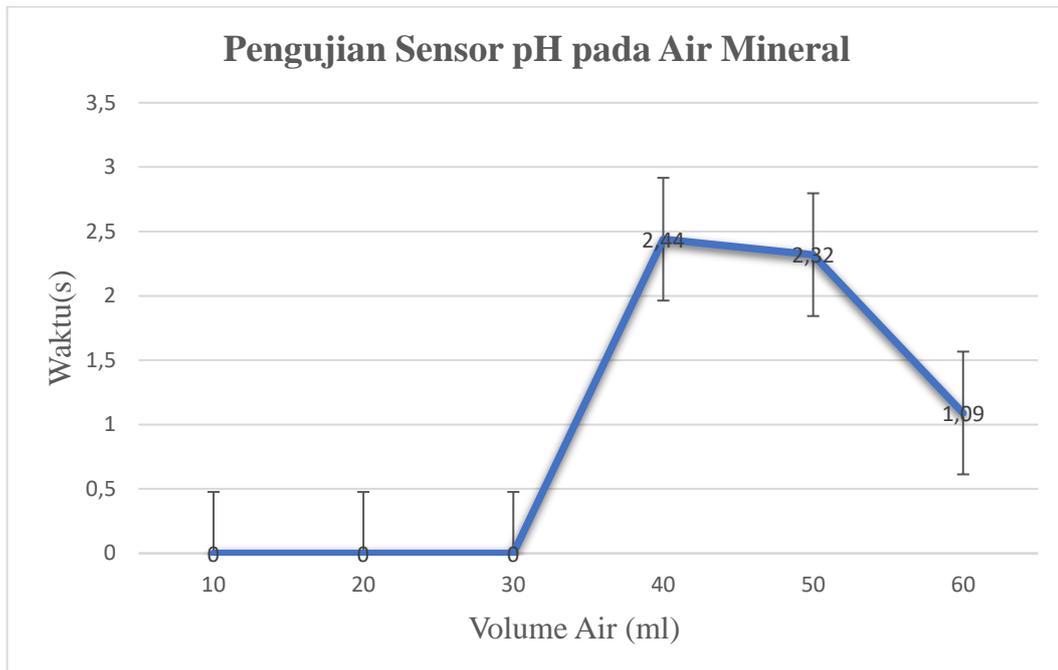
1. Pengujian Pertama

- A. Menghubungkan kabel dari sensor pH, Buzzer dan relay ke Arduino Uno
- B. Menginstal *Software* Arduino di laptop
- C. Mengatur batas pH yang diinginkan pada *Software* melalui pemograman
- D. Memasukan air mineral dengan pH 7.5 pada Miniatur Tangki
- E. Lalu masukan air dengan takaran per 10 ml pada Miniatur Tangki

- F. Masukkan sensor probe pH pada miniatur tangki
 - G. Tunggu beberapa detik, jika Buzzer berbunyi maka alat telah bekerja jika tidak berbunyi maka masukan air per 10 ml sampai ada bunyi pada Buzzer
2. Pengujian Kedua
- A. Menghubungkan kabel dari sensor pH, Buzzer dan relay ke Arduino Uno
 - B. Menginstal *Software* Arduino di laptop
 - C. Mengatur batas pH yang diinginkan pada *Software* melalui pemograman
 - D. Memasukan Air Sumur dengan pH 5,4 pada Miniatur Tangki
 - E. Lalu masukan air dengan takaran per 10 ml pada Miniatur teangki
 - F. Masukkan sensor probe pH pada miniatur tangki
 - G. Tunggu beberapa detik, jika Buzzer berbunyi maka alat telah bekerja jika tidak berbunyi maka masukan air per 10 ml sampai ada bunyi pada Buzzer
3. Pengujian ketiga
- A. Menghubungkan kabel dari sensor pH, Buzzer dan relay ke Arduino Uno
 - B. Menginstal *Software* Arduino di laptop
 - C. Mengatur batas pH yang diinginkan pada *software* melalui pemograman
 - D. Memasukan Air Hujan dengan pH 7,4 ke dalam Miniatur Tangki
 - E. Lalu masukan air dengan takaran per 10 ml pada Miniatur Tangki
 - F. Masukkan sensor probe pH pada miniatur tangki
 - G. Tunggu beberapa detik, jika Buzzer berbunyi maka alat telah bekerja jika tidak berbunyi maka masukan air per 10 ml sampai ada bunyi pada Buzzer

Tabel 16 Data Uji Pada Air Mineral

NO	Data Pengujian pH Air Mineral		
	Volume(ml)	Waktu(s)	Keterangan
1	10	0,0	Alarm Mati
2	20	0,0	Alarm Mati
3	30	0,0	Alarm Mati
4	40	2,44	Alarm Hidup
5	50	2,32	Alarm Hidup
6	60	1,09	Alarm Hidup

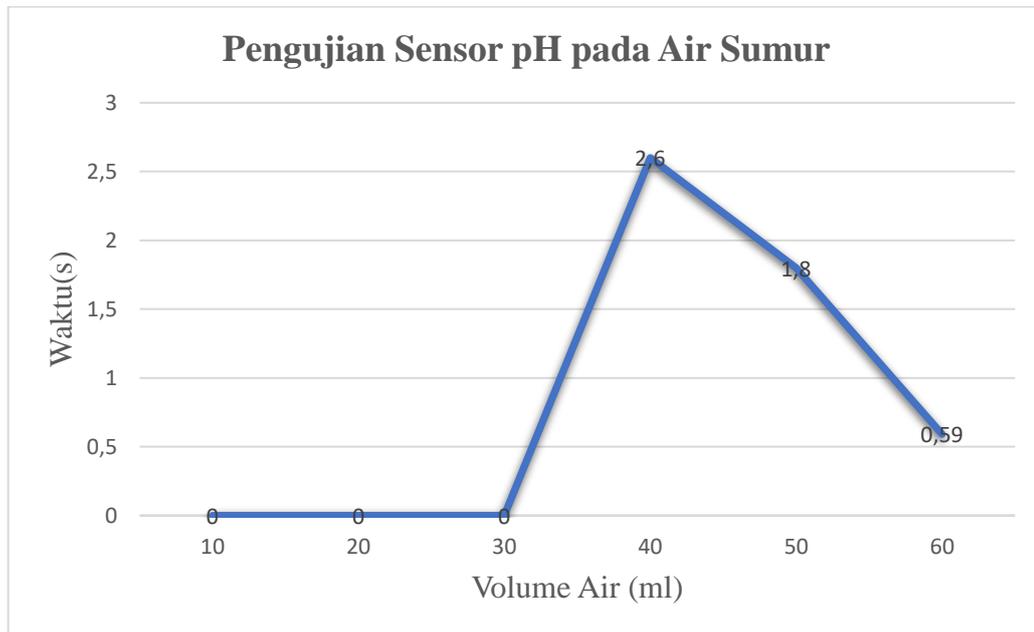


Gambar 4. 9 Pengujian Pada Air Mineral

Berdasarkan data pengujian pada air Mineral, waktu yang dicatat sebagai 0,0 detik untuk volume air 10 mL hingga 30 mL menunjukkan bahwa pada rentang ini, alarm atau sensor tidak dapat mendeteksi atau tidak aktif. Namun, pada volume air 40 mL, waktu yang tercatat adalah 2,44 detik, yang menandakan aktivasi atau respons dari alarm atau sensor. Pada volume air 50 mL, waktu menurun menjadi 2,32 detik, dan pada 60 mL, waktu yang terpendek adalah 1,09 detik. Kesimpulannya, alarm atau sensor mulai menunjukkan respons yang lebih cepat seiring dengan peningkatan volume air yang diuji, dengan waktu yang semakin singkat menunjukkan waktu tanggapan yang lebih cepat dari sistem pengujian

Tabel 17 Data Uji Pada Air Sumur

NO	Data Pengujian Pada Air Sumur		
	Volume air(Ml)	Waktu(s)	Keterangan
1	10	0,0	Alarm Mati
2	20	0,0	Alarm Mati
3	30	0,0	Alarm Mati
4	40	2,6	Alarm Hidup
5	50	1,80	Alarm Hidup
6	60	0,59	Alarm hidup

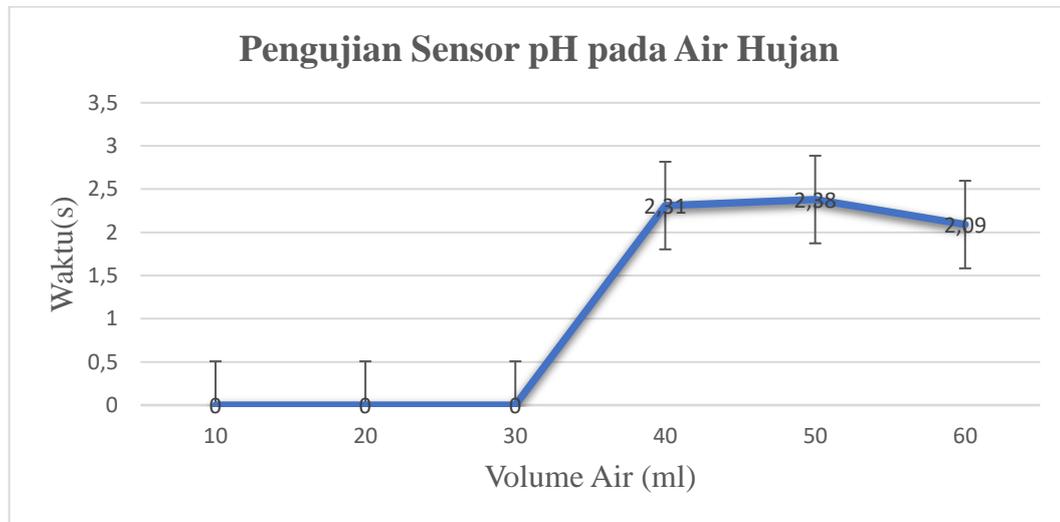


Gambar 4. 10 Pengujian Pada Air Sumur

Berdasarkan data pengujian air sumur, waktu yang diperlukan untuk proses tertentu tetap 0 detik untuk volume air 10 mL hingga 30 mL, menunjukkan bahwa proses tidak aktif pada rentang volume ini. Namun, pada volume 40 mL, waktu yang terukur meningkat tajam menjadi 2,6 detik, menunjukkan bahwa proses mulai aktif pada volume ini. Ketika volume meningkat ke 50 mL dan 60 mL, waktu yang diperlukan menurun menjadi 1,8 detik dan 0,59 detik masing-masing, menunjukkan adanya ketidakstabilan dan kemungkinan peningkatan efisiensi dalam proses tersebut setelah titik aktif pertama tercapai pada 40 mL.

Tabel 18 Data Uji Pada Air Hujan

NO	Data Pengujian Pada Air Hujan		
	Volume air(Ml)	Waktu(s)	Keterangan
1	10	0,0	Alarm Mati
2	20	0,0	Alarm Mati
3	30	0,0	Alarm Mati
4	40	2,31	Alarm Hidup
5	50	2,38	Alarm Hidup
6	60	2,09	Alarm Hidup



Gambar 4. 11 Pengujian Pada Air Hujan

Berdasarkan data pengujian pada air hujan, volume air 10 mL hingga 30 mL menunjukkan waktu 0 detik, yang mengindikasikan bahwa sensor atau alarm tidak aktif pada rentang volume ini. Namun, saat volume air meningkat menjadi 40 mL, waktu yang diperlukan untuk proses pengujian mencatatkan 2,31 detik. Selanjutnya, terdapat variasi waktu yang lebih rendah sekitar 2,38 detik untuk 50 mL, 2,09 detik untuk 60 mL. Hal ini menunjukkan adanya korelasi antara volume air yang diuji dengan waktu yang diperlukan untuk proses pengujian, meskipun tidak selalu linier. Faktor-faktor seperti viskositas atau karakteristik kimia air hujan juga kemungkinan mempengaruhi hasil pengujian ini.

4.2 Cara Kerja Sistem Alat dengan Sensor pH

1. Pengukuran pH oleh Sensor

Sensor pH dipasang di dalam tangki bahan bakar genset. Sensor ini secara terus-menerus mengukur tingkat pH dari cairan dalam tangki. Air dan bahan bakar memiliki nilai pH yang berbeda, sehingga perubahan nilai pH dapat mengindikasikan adanya air dalam tangki.

2. Pengiriman Data ke Mikrokontroler

Sensor pH mengirimkan data nilai pH yang terukur ke mikrokontroler, seperti Arduino. Data ini dikirim dalam bentuk sinyal listrik yang mencerminkan tingkat pH cairan dalam tangki.

3. Proses Data oleh Mikrokontroler

Arduino menerima data dari sensor pH dan memprosesnya. Mikrokontroler membandingkan nilai pH yang terukur dengan nilai ambang batas yang telah diprogram sebelumnya. Nilai ambang batas ini ditetapkan berdasarkan perbedaan pH antara bahan bakar murni dan bahan bakar yang tercampur air.

4. Mendeteksi Adanya Air

Jika nilai pH yang terukur menunjukkan adanya air—yakni, jika nilai pH berada di luar rentang normal untuk bahan bakar murni—Arduino mengenali ini sebagai indikasi adanya air dalam tangki.

5. Aktivasi Sistem Alarm

Ketika Arduino mendeteksi nilai pH yang menunjukkan adanya air, ia mengirimkan sinyal untuk mengaktifkan buzzer. Sinyal ini mengalir melalui sirkuit yang menghubungkan Arduino dengan buzzer.

6. Peringatan Suara oleh Buzzer

Buzzer yang diaktifkan akan mengeluarkan suara peringatan yang keras. Suara ini berfungsi sebagai peringatan dini bagi operator atau pengguna bahwa air telah terdeteksi dalam tangki bahan bakar genset.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Penelitian ini berhasil merancang sebuah sistem monitoring yang efektif untuk mendeteksi kontaminasi air dalam tangki solar menggunakan sensor pH. Sistem ini menggunakan sensor pH 4502C yang mampu mendeteksi perubahan nilai pH, yang mengindikasikan adanya kontaminasi air pada bahan bakar dalam tangki. Pengujian yang dilakukan pada berbagai jenis air menunjukkan bahwa sensor ini dapat mendeteksi kontaminasi dengan akurasi yang tinggi. Implementasi sistem ini dapat membantu dalam memantau dan menjaga kualitas bahan bakar dalam tangki solar, mengurangi risiko kerusakan pada mesin genset akibat kontaminasi air, serta meningkatkan umur pakai dan keandalan mesin genset.
2. Prinsip kerja sistem alarm yang diintegrasikan dengan sensor pH adalah Sensor pH 4502C mendeteksi perubahan tingkat keasaman (pH) dalam cairan di tangki solar. Ketika sensor mendeteksi perubahan pH yang menandakan adanya kontaminasi air, data tersebut dikirim ke Arduino Uno, yang kemudian memproses informasi tersebut. Jika pH cairan menunjukkan adanya kontaminasi air, Arduino Uno akan mengaktifkan buzzer sebagai alarm peringatan. Buzzer ini berfungsi sebagai indikator langsung bahwa ada kontaminasi air dalam tangki solar. Dengan demikian, sistem alarm berbasis sensor pH ini menyediakan cara yang cepat dan efisien untuk mendeteksi dan mengatasi masalah kontaminasi air dalam tangki solar, yang pada akhirnya membantu menjaga kinerja optimal mesin genset.

5.2 Saran

1. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan agar sistem deteksi air ini diintegrasikan dengan teknologi Internet of Things (IoT) guna memungkinkan pemantauan jarak jauh secara real-time. Hal ini akan

memudahkan operator genset dalam memonitor kondisi tangki bahan bakar melalui perangkat mobile atau web.

2. Gunakan UPS (*Uninterruptible Power Supply*)

UPS berfungsi untuk mencegah arus yang melonjak dan tidak stabil

DAFTAR PUSTAKA

- Ari.a (2023) 'Sistem Monitoring dan Pengukuran Kadar pH, Jarak, dan Suhu pada Limbah Cair Kelapa Sawit (POME) berbasis display digital IoT'.
- Aribowo, D. and Pratama, R. (2018) 'Penerapan Sensor pH Pada Area Elektrolizer di PT. Sulfindo Adiusaha', *Jurnal PROSISKO*, 5(1).
- Astria Fanny, Subito Mery and Wiria Nugraha Deny (2014) 'Rancang Bangun Alat Ukur pH dan Suhu berbasis Service (sms) Gateway'.
- Fajrin, H.R., Zakiyyah, U. and Supriyadi, K. (2020) 'Alat pengukur pH berbasis arduino', *Medika Teknika : Jurnal Teknik Elektromedik Indonesia*, 1(2). Available at: <https://doi.org/10.18196/mt.010207>.
- Mufida, E. *et al.* (2020) Perancangan Alat Pengontrol pH Air Untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno. Available at: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/insantek>.
- Ngafifuddin, M. and dan Sunarno, S. (2017) Penerapan Rancang Bangun pH Meter berbasis Arduino pada Mesin Pencuci Film Radiografi Sinar-X Application Design of pH Meter Based On Arduino To Washing Machine Of X-Ray Radiograph Film, *J. Sains Dasar*.
- Pratama Pramesia Yoga Putu, wibawa suar kadek and sSuarjaya Dwi Agus Made (2022) Perancangan PH Meter Dengan Sensor PH Air Berbasis Arduino I Putu Yoga Pramesia Pratama a1 , Kadek Suar Wibawa a2 , I Made Agus Dwi Suarjaya a3.
- R. Rezki (2021) 'Rancang Bangun Alat Ukur Kualitas Air Berdasarkan pH air dan kekeruhan '.
- Rozaq, I., & Setyaningsih, N. (2018). Karakteristik dan Kalibrasi Sensor pH Menggunakan Arduino Uno.

LAMPIRAN

Kodingan pada sensor pH

```
const int ph_Pin = A0;
const float batasPh = 6.0; // Batas pH untuk kandungan air dalam
solar
const int buzzerPin = 9;

float Po = 0;
float PH_step;
int nilai_analog_PH;
float TeganganPh;
float PH4 = 3.23; // Tegangan saat pH 4
float PH7 = 3.11; // Tegangan saat pH 7

void setup() {
  pinMode(ph_Pin, INPUT);
  pinMode(buzzerPin, OUTPUT); // Inisialisasi pin buzzer sebagai
output
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  nilai_analog_PH = analogRead(ph_Pin);
  Serial.print("Nilai ADC PH: ");
  Serial.println(nilai_analog_PH);

  TeganganPh = 5.0 / 1023.0 * nilai_analog_PH;
  Serial.print("TeganganPh: ");
  Serial.println(TeganganPh, 3);

  // Menghitung nilai pH dari tegangan yang difilter
  PH_step = (PH4 - PH7) / (PH4 - PH7);
  Po = 7.0 + ((PH7 - TeganganPh) / PH_step);
  Serial.print("Nilai PH Cairan: ");
  Serial.println(Po, 2); // Menggunakan 2 desimal untuk kejelasan

  // Membandingkan nilai pH dengan batasPh untuk alarm
  if (Po > batasPh) {
    Serial.println("pH Air Terlalu Tinggi! Alarm Aktif.");
    bunyiBuzzer(); // Panggil fungsi untuk menyalakan buzzer
  } else {
    Serial.println("pH Air Normal.");
  }
}
```

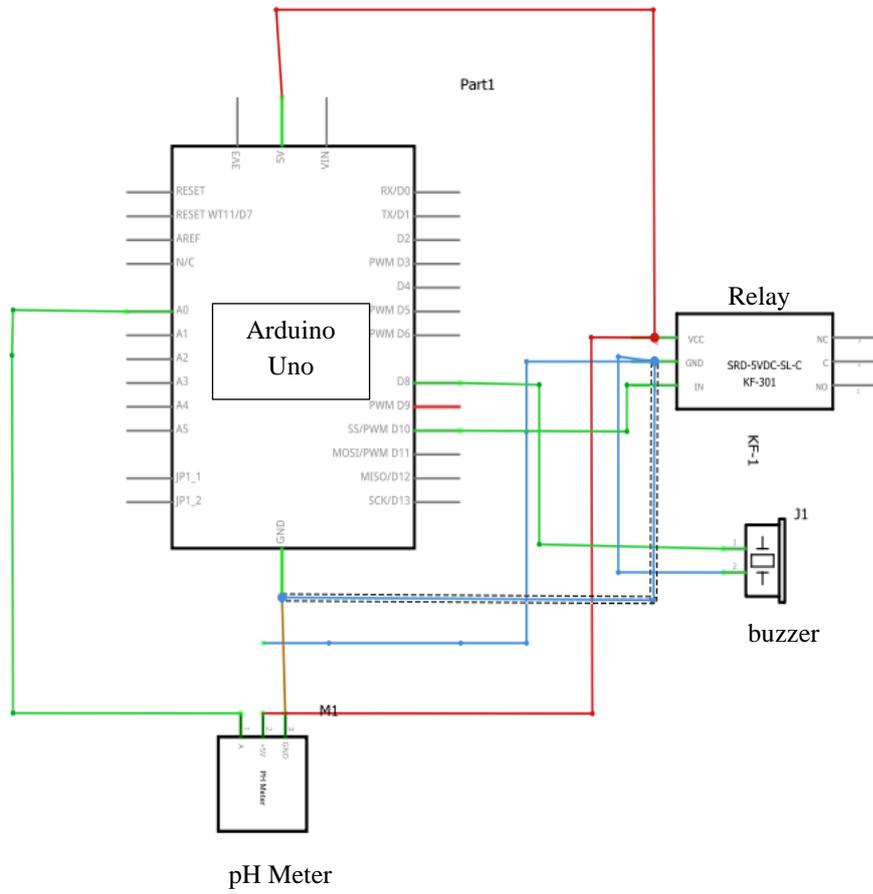
```
    matikanBuzzer(); // Mematikan buzzer
}

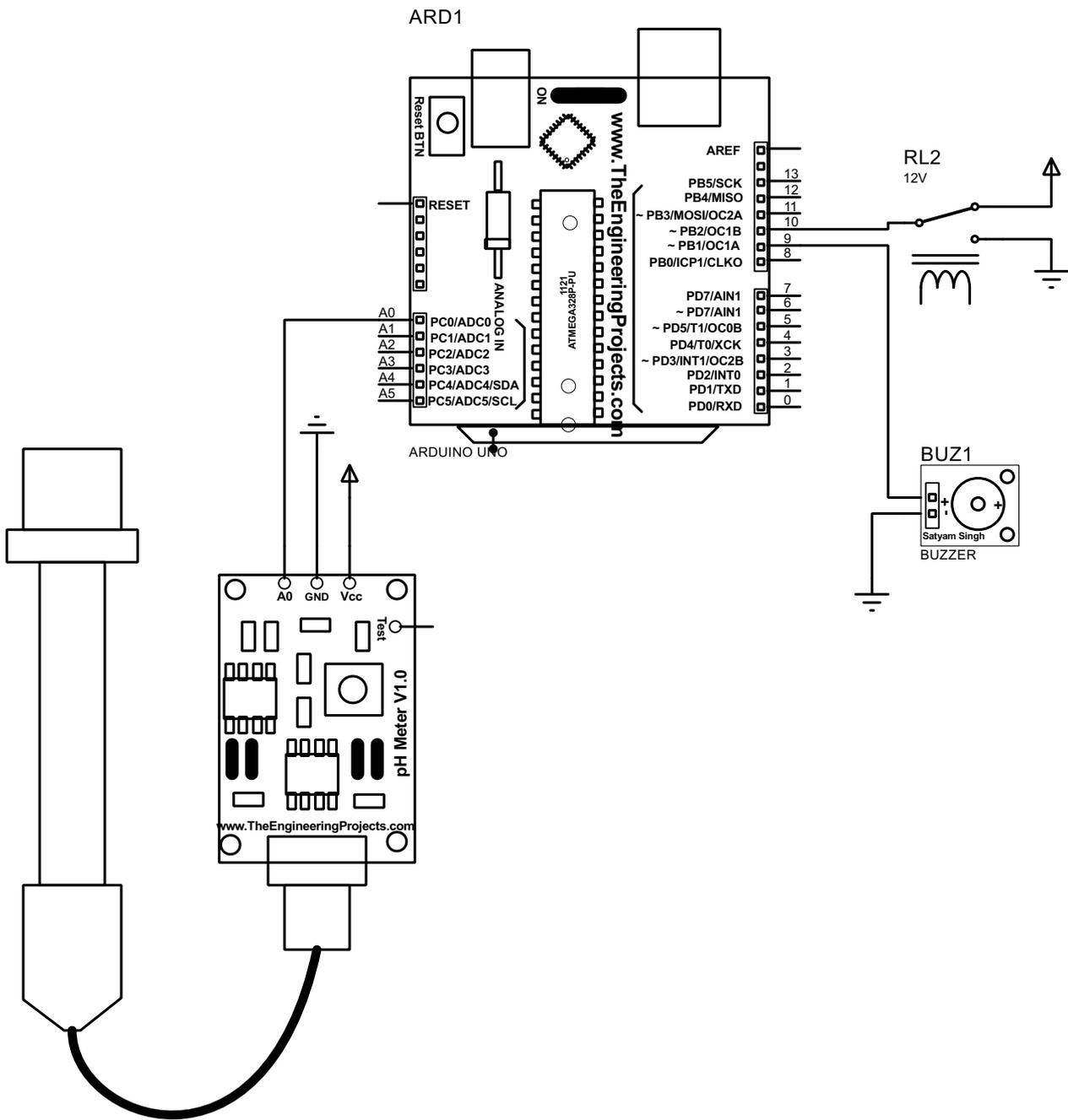
// Tunda sejenak sebelum membaca pH kembali
delay(900);
}

void bunyiBuzzer() {
    digitalWrite(buzzerPin, HIGH); // Menyalakan buzzer
}

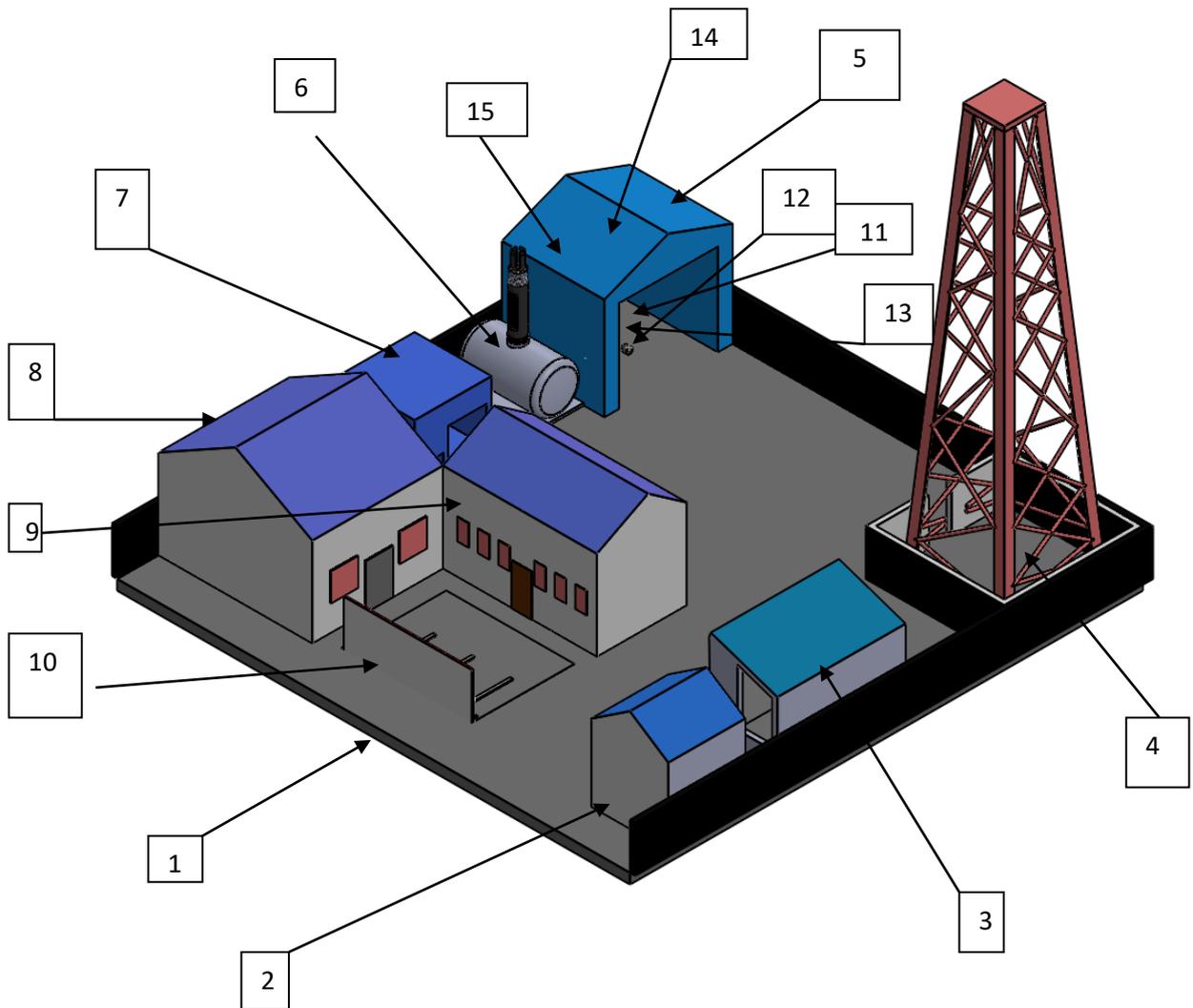
void matikanBuzzer() {
    digitalWrite(buzzerPin, LOW); // Mematikan buzzer
}
```

SCHEMATIC SENSOR PH



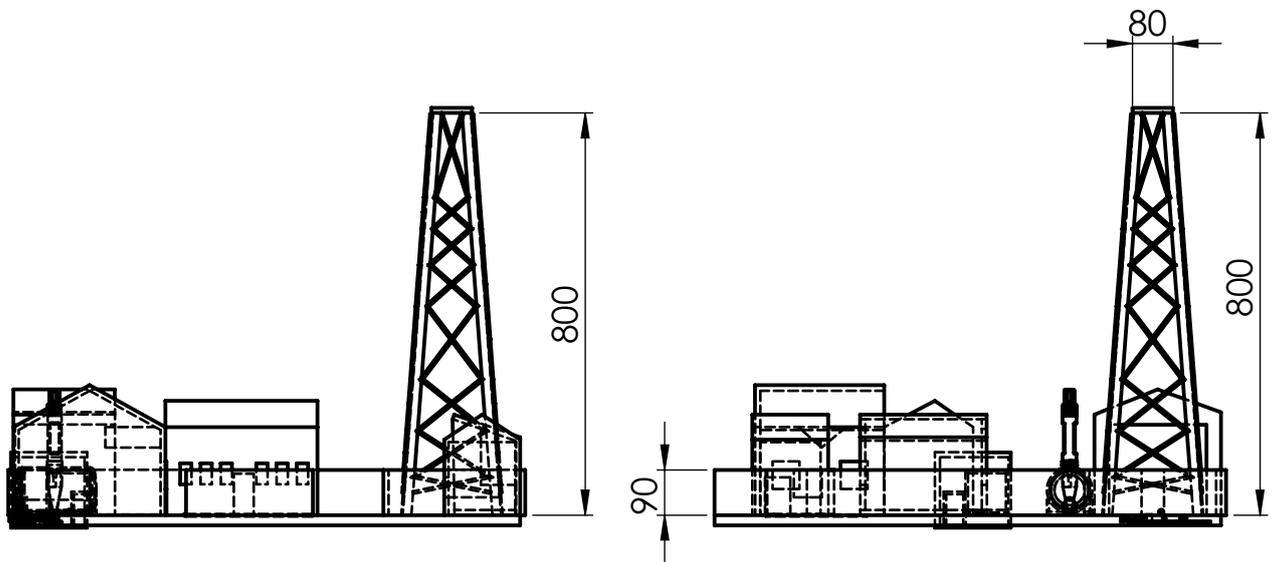
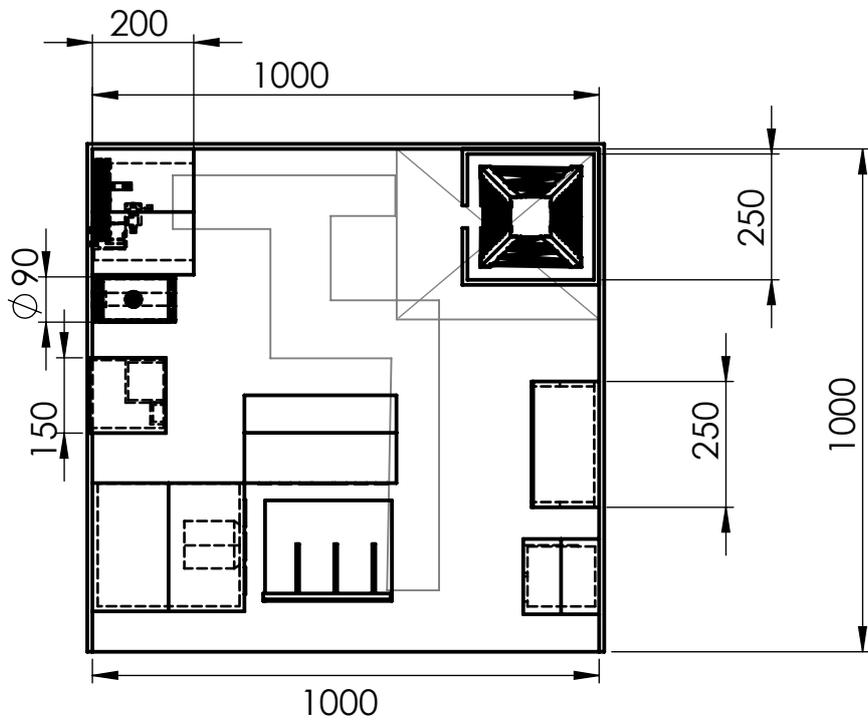


PH1
PH METER

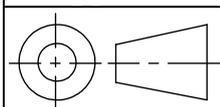
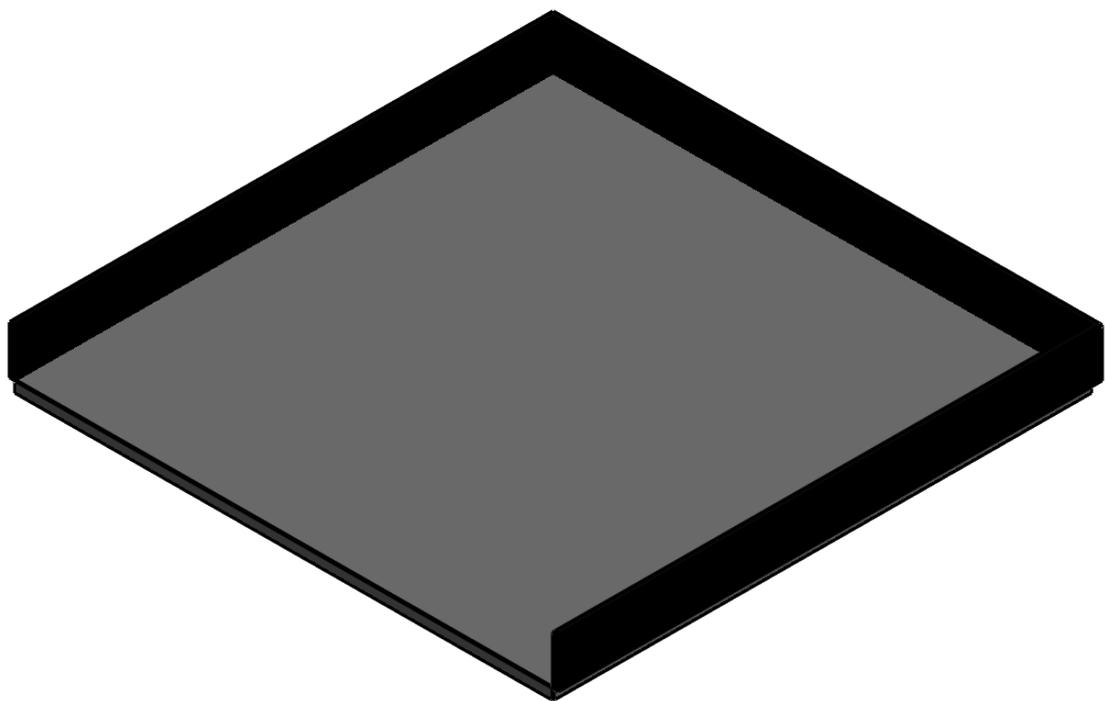


No	Nama Item	Jumlah	Keterangan
1	Dasar Miniatur	1	
2	Pos security	1	
3	Parkiran mobil	1	
4	Tower telecommunication	1	
5	Ruangan mesin	1	
6	Tangki bulanan genset	1	
7	Mushola	1	
8	Kantor 1	1	
9	Kantor 2	1	
10	Parikan motor	1	
11	Buzzer	1	
12	Module ph	1	
13	Arduino uno	1	
14	Breadboard	1	
15	relay	1	

	Skala : 1:1	Digambar : VIKRI ALFIADI	Keterangan :		
	Satuan Ukuran : MM	Semester : VI			
	Tanggal : 7JULI	Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.			
TEKNIK MESIN POLBENG		ASSEMBLY		NO : 1	A4



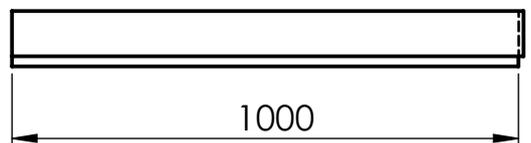
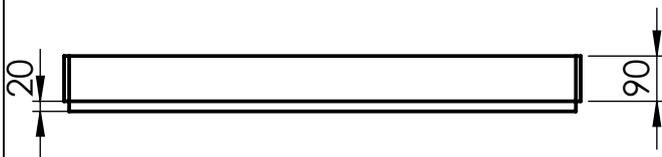
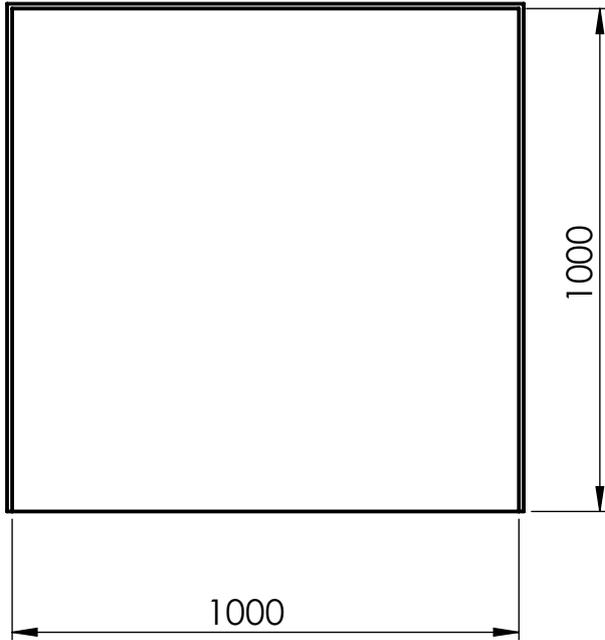
	Skala : 1:1	Digambar : VIKRI ALFIADI	Keterangan :	
	Satuan Ukuran : MM	Semester : VI		
	Tanggal : 7JULI	Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.		
TEKNIK MESIN POLBENG	ASSEMBLY	NO : 2`	A4	



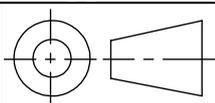
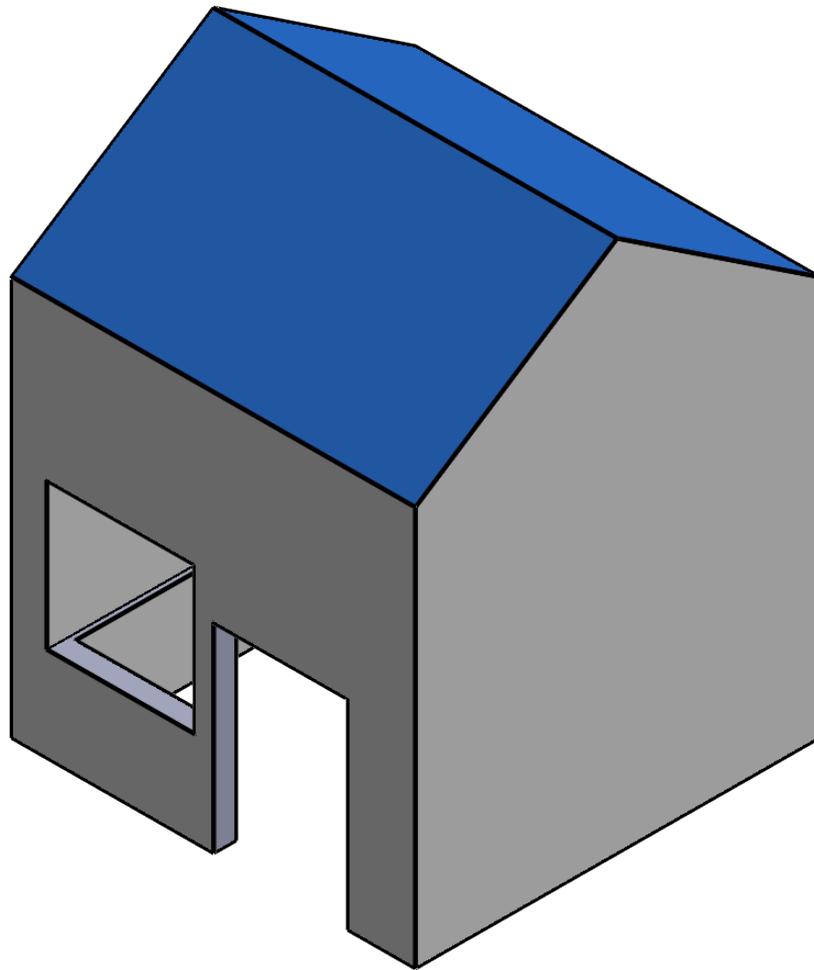
Skala : 1:1
Satuan Ukuran : MM
Tanggal : 7JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
Semester : VI
Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

Keterangan :



	Skala : 1:1	Digambar : VIKRI ALFIADI	Keterangan :	
	Satuan Ukuran : MM	Semester : VI		
	Tanggal : 7JULI	Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.		
TEKNIK MESIN POLBENG	DASAR MINIATUR	NO : 4	A4	



Skala : 1:1
Satuan Ukuran : MM
Tanggal : 7JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
Semester : VI
Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

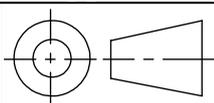
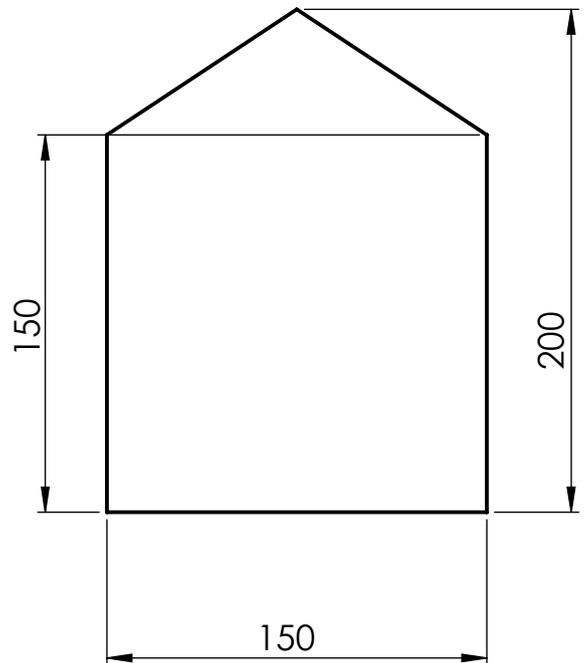
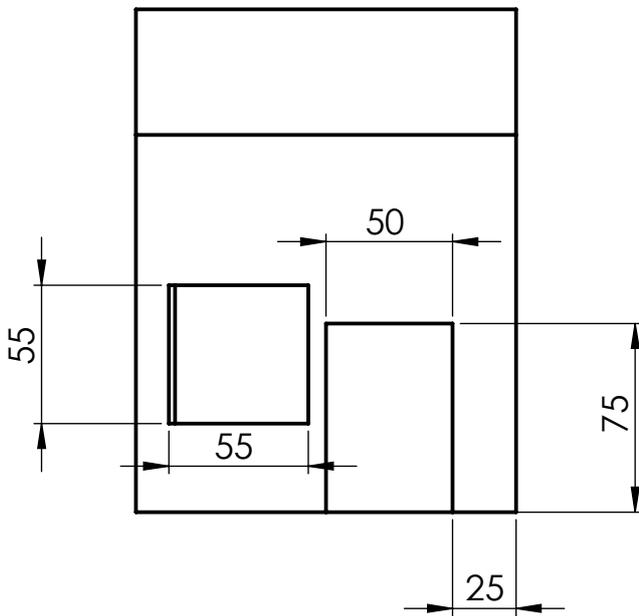
Keterangan :

TEKNIK MESIN POLBENG

POS SECURITY

NO : 5

A4



Skala : 1 : 1
 Satuan Ukuran : MM
 Tanggal : 7 JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
 Semester : VI
 Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

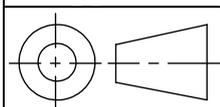
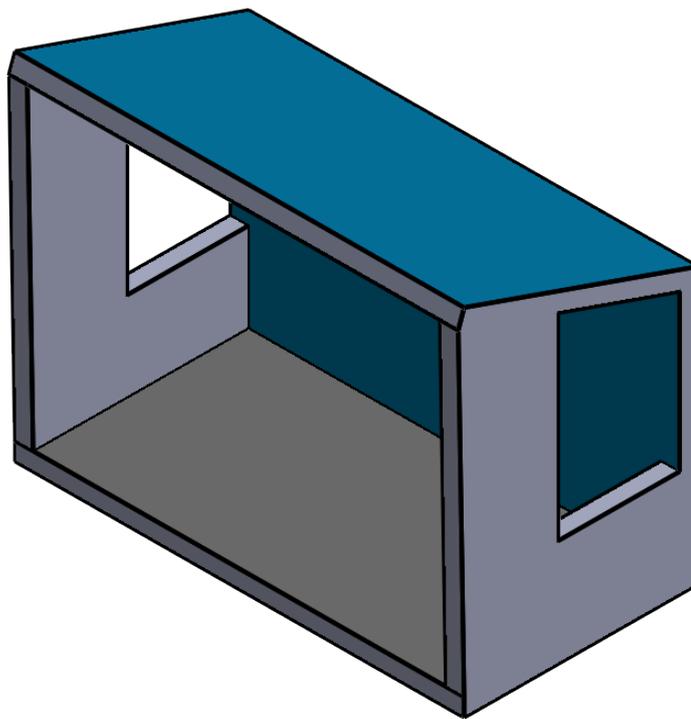
Keterangan :

TEKNIK MESIN POLBENG

POS SECURITY

NO : 6

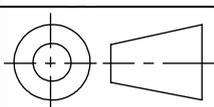
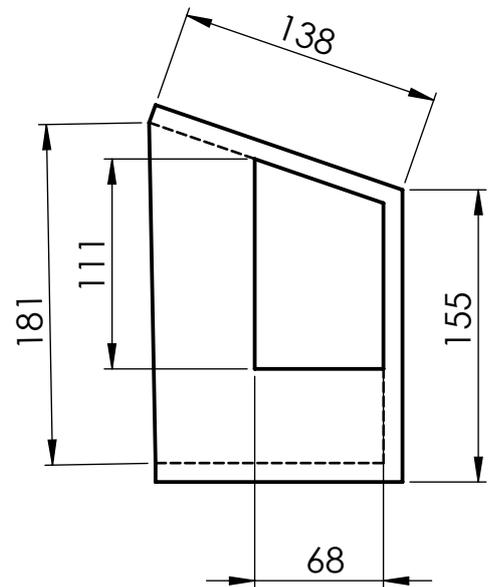
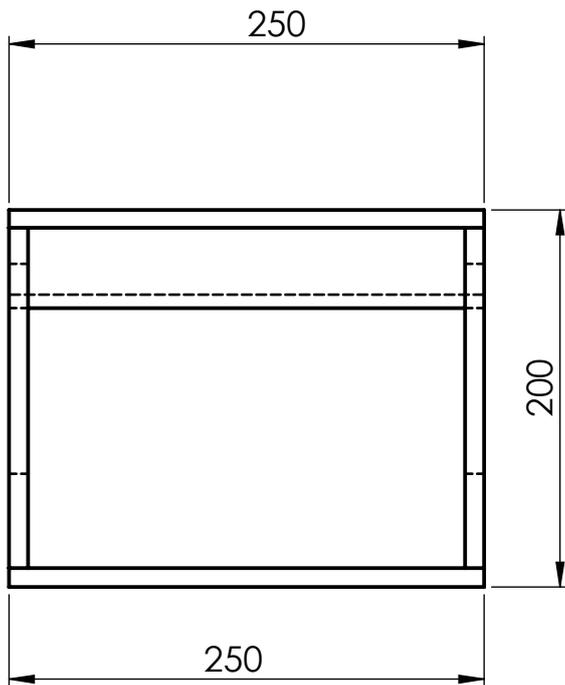
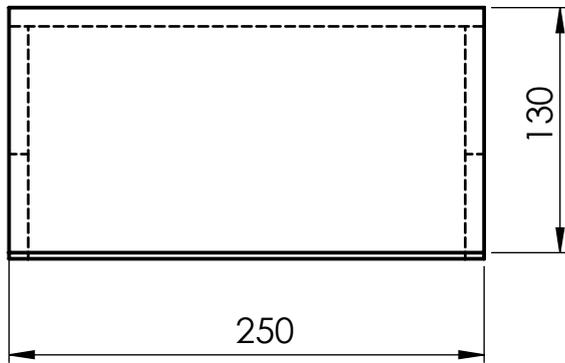
A4



Skala : 1:1	Digambar : VIKRI ALFIADI
Satuan Ukuran : MM	Semester : VI
Tanggal : 7JULI	Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

Keterangan :

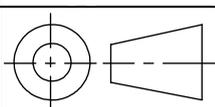
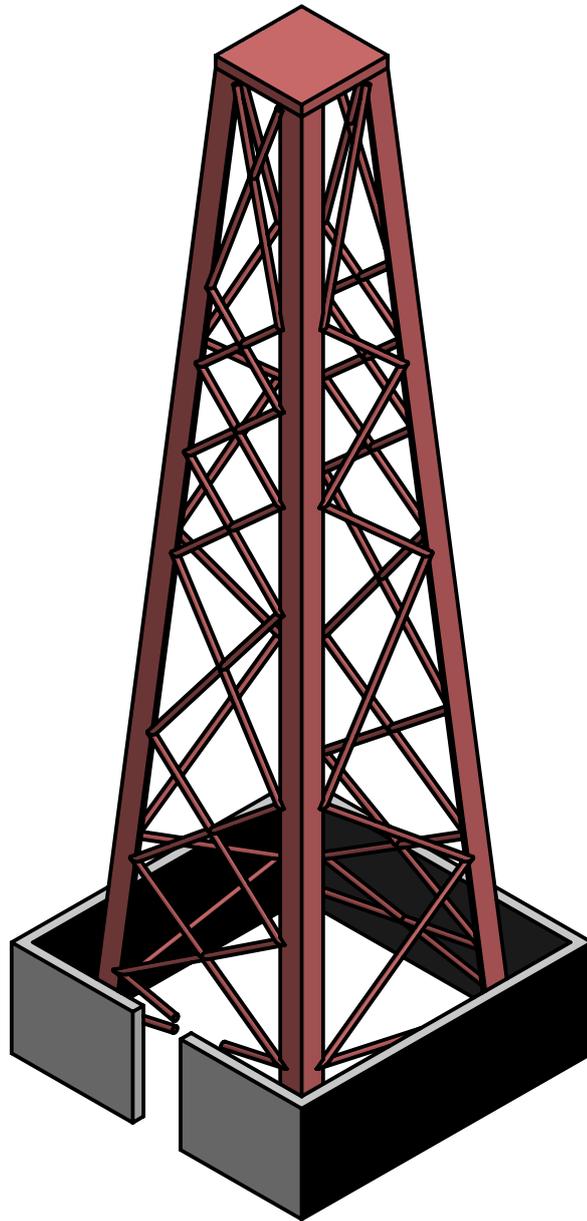
TEKNIK MESIN POLBENG	PARIKRAN MOBIL	NO : 7	A4
----------------------	----------------	--------	----



Skala : 1:1
 Satuan Ukuran : MM
 Tanggal : 7JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
 Semester : VI
 Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

Keterangan :



Skala : 1:1
 Satuan Ukuran : MM
 Tanggal : 7 JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
 Semester : VI
 Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

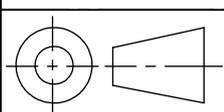
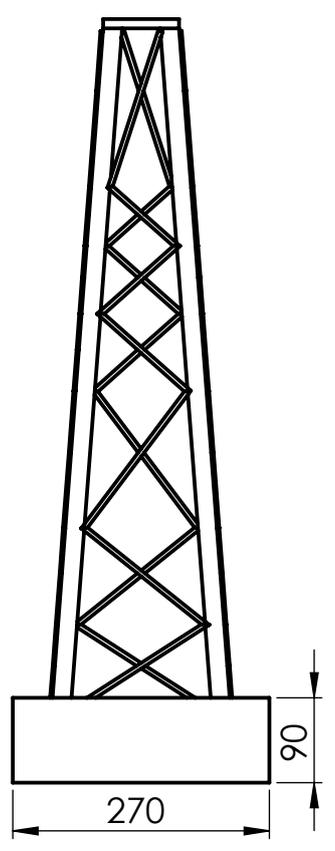
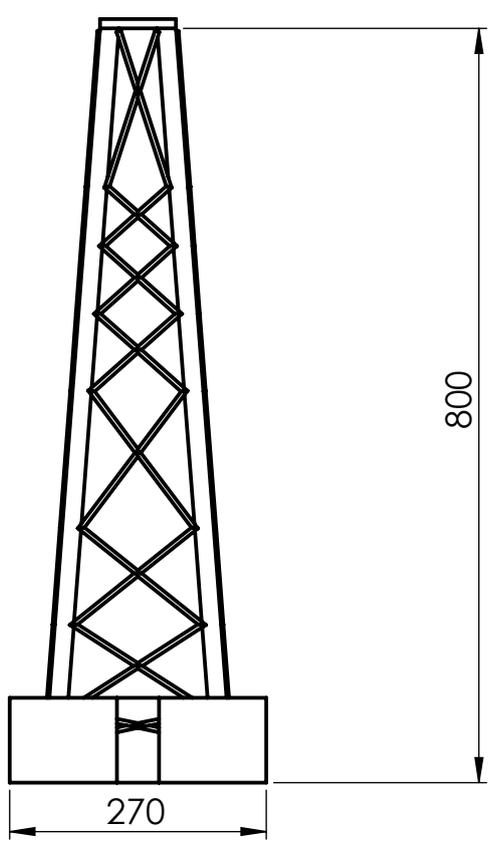
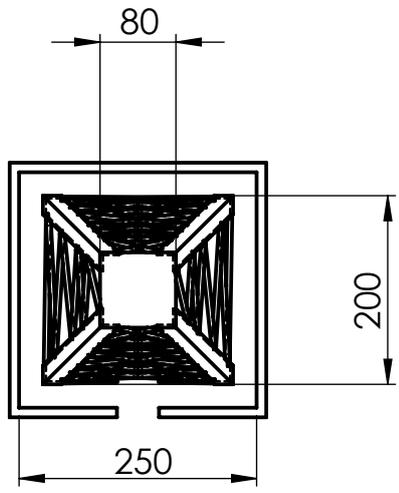
Keterangan :

TEKNIK MESIN POLBENG

TOWER TELECOM

NO : 9

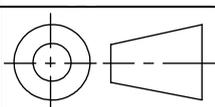
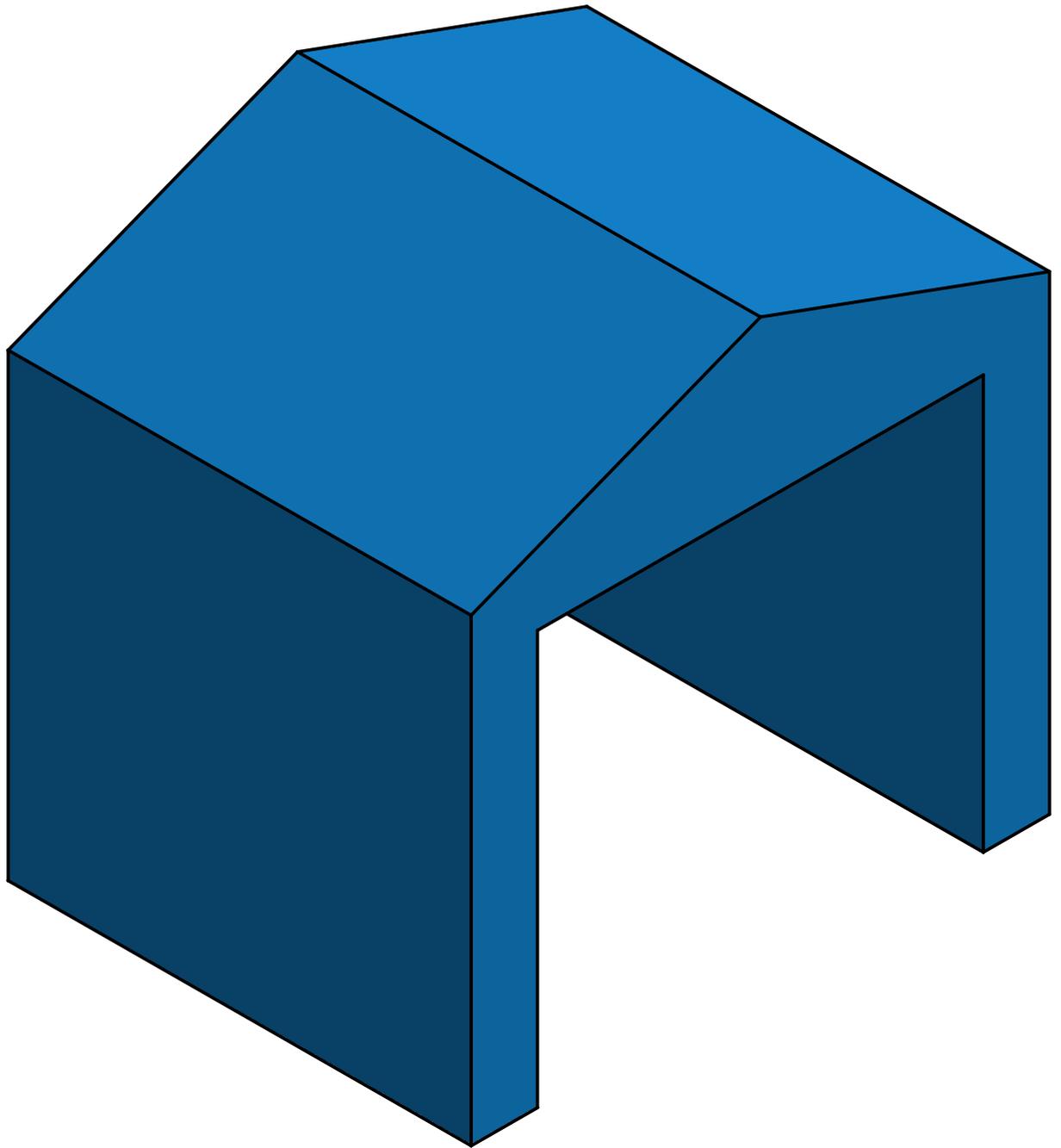
A4



Skala : 1:1
 Satuan Ukuran : MM
 Tanggal : 7JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
 Semester : VI
 Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

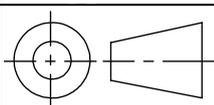
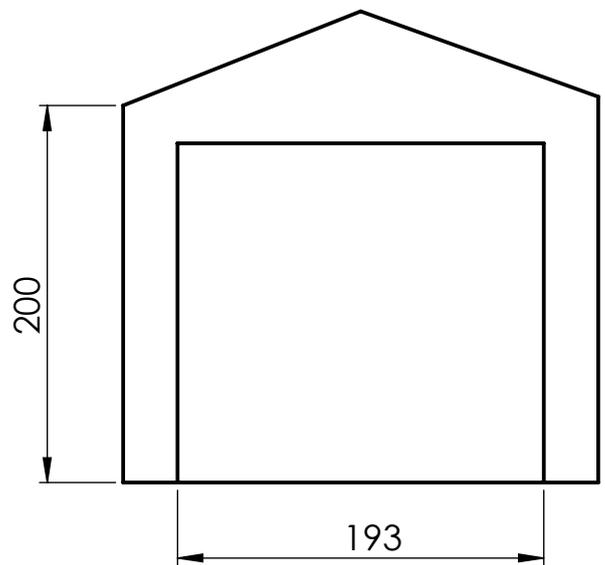
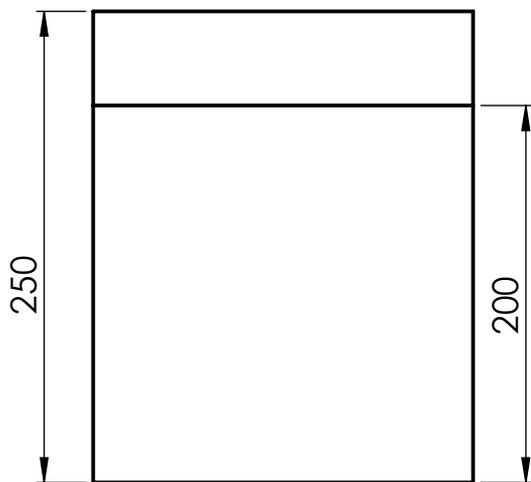
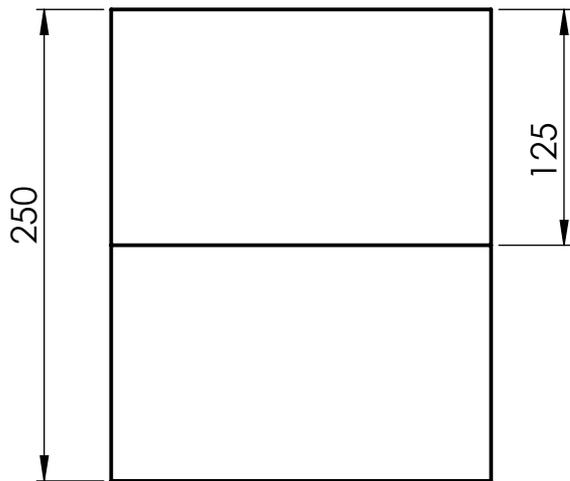
Keterangan :



Skala : 1:1
Satuan Ukuran : MM
Tanggal : 7JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
Semester : VI
Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

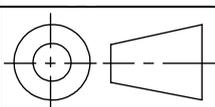
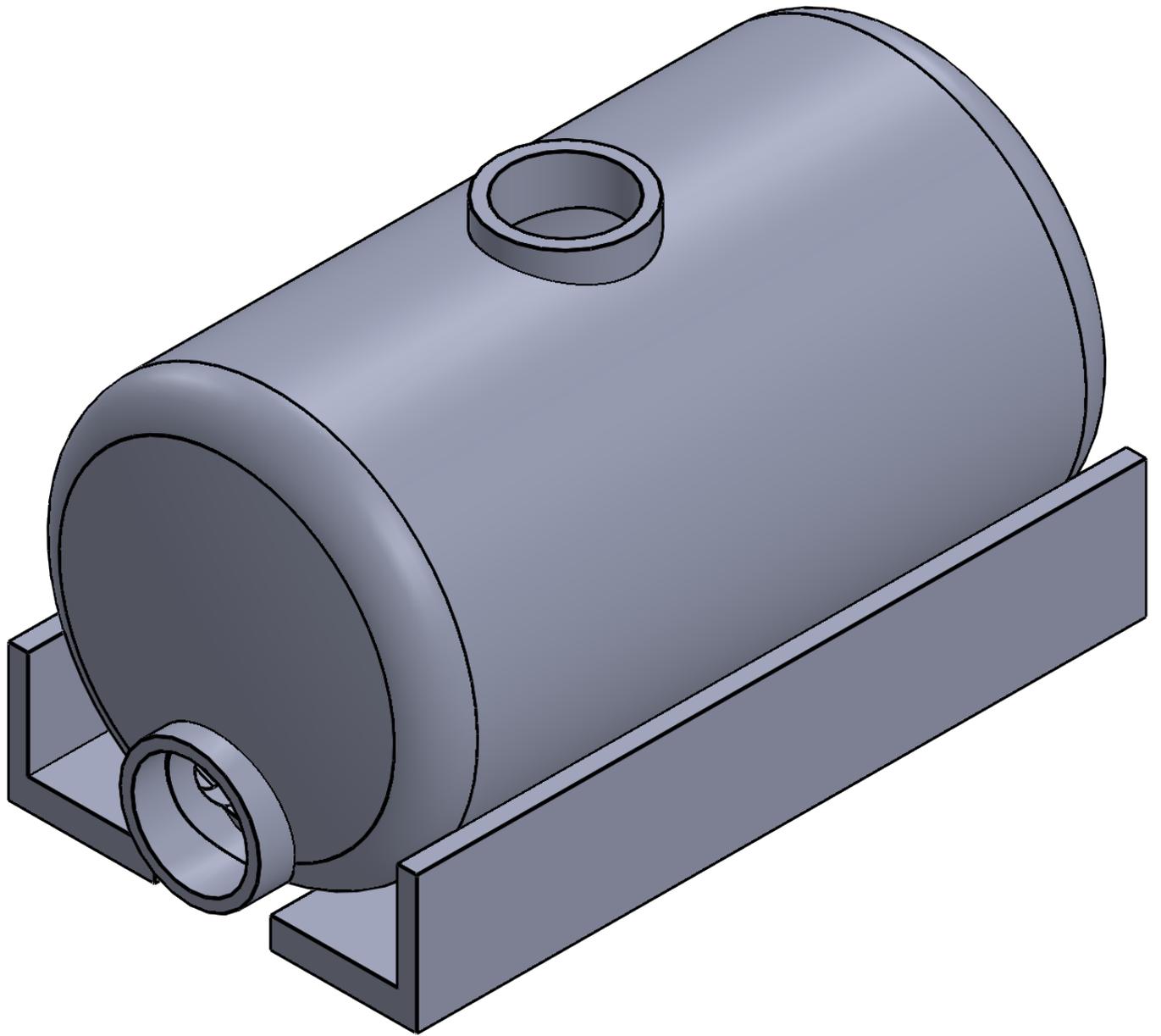
Keterangan :



Skala : 1:
 Satuan Ukuran : MM
 Tanggal : 7JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
 Semester : VI
 Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

Keterangan :



Skala : 1:1
Satuan Ukuran : MM
Tanggal : 7JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
Semester : VI
Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

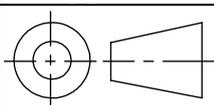
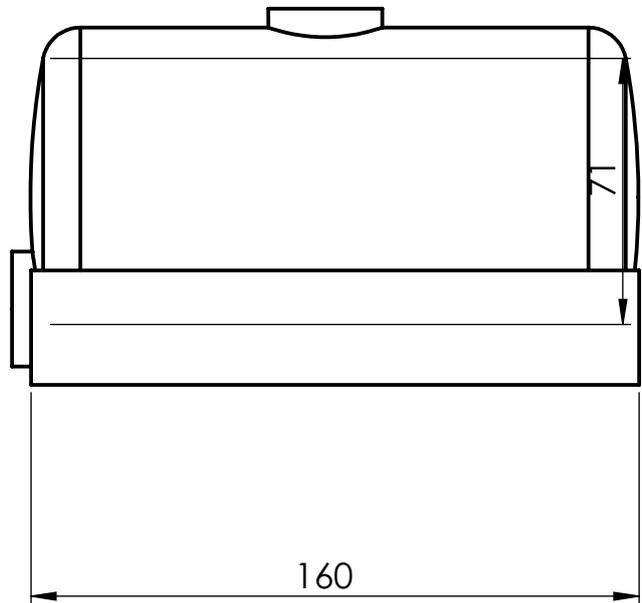
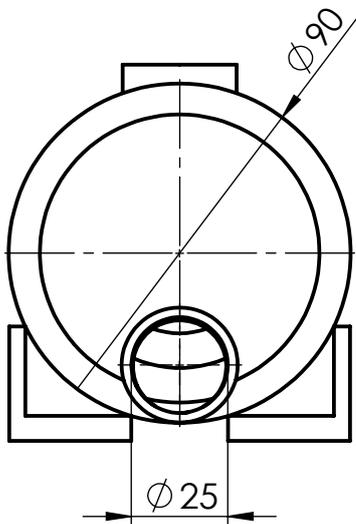
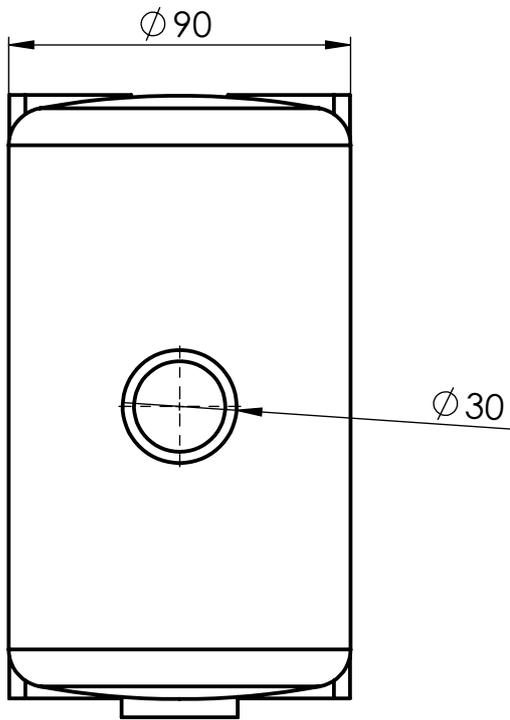
Keterangan :

TEKNIK MESIN POLBENG

TANGKI GENSET

NO : 13

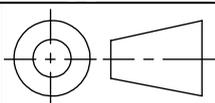
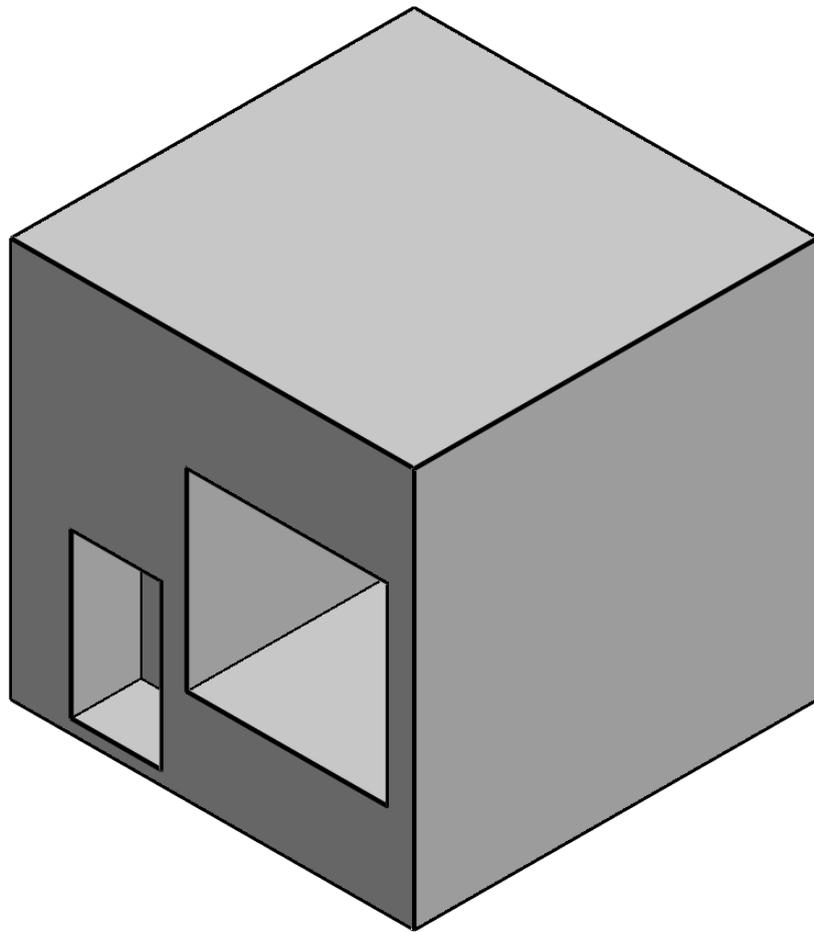
A4



Skala : 1:1
 Satuan Ukuran : MM
 Tanggal : 7 JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
 Semester : VI
 Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

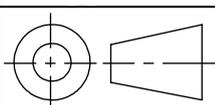
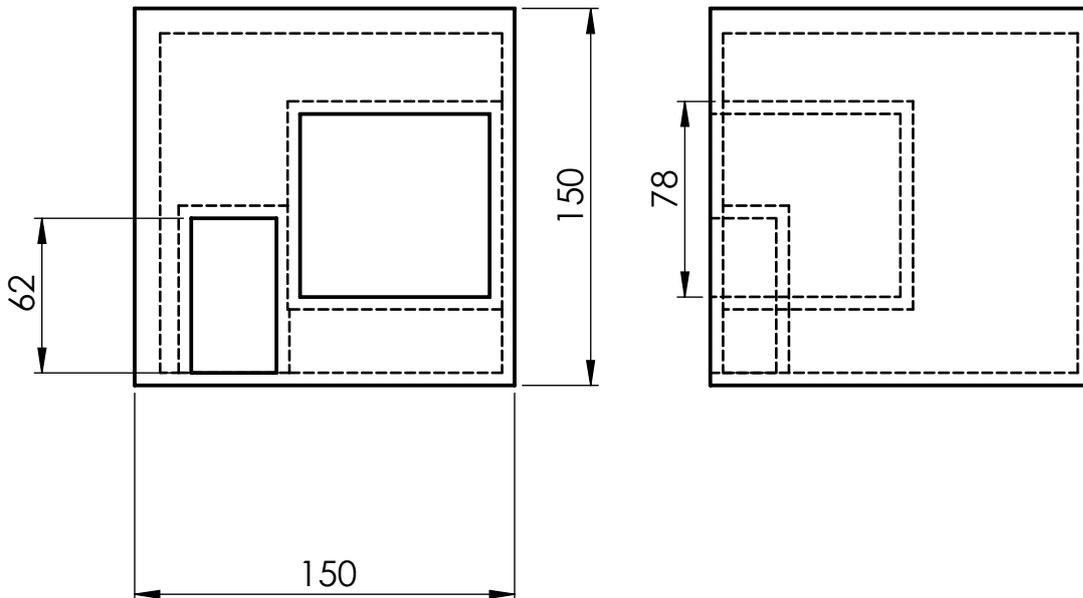
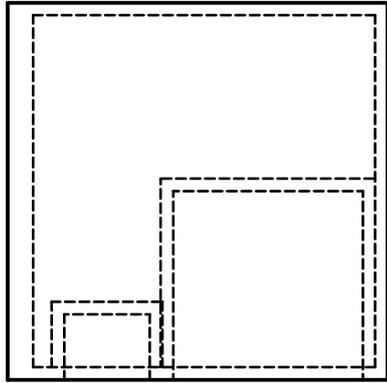
Keterangan :



Skala : 1:1
 Satuan Ukuran : MM
 Tanggal : 7JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
 Semester : VI
 Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

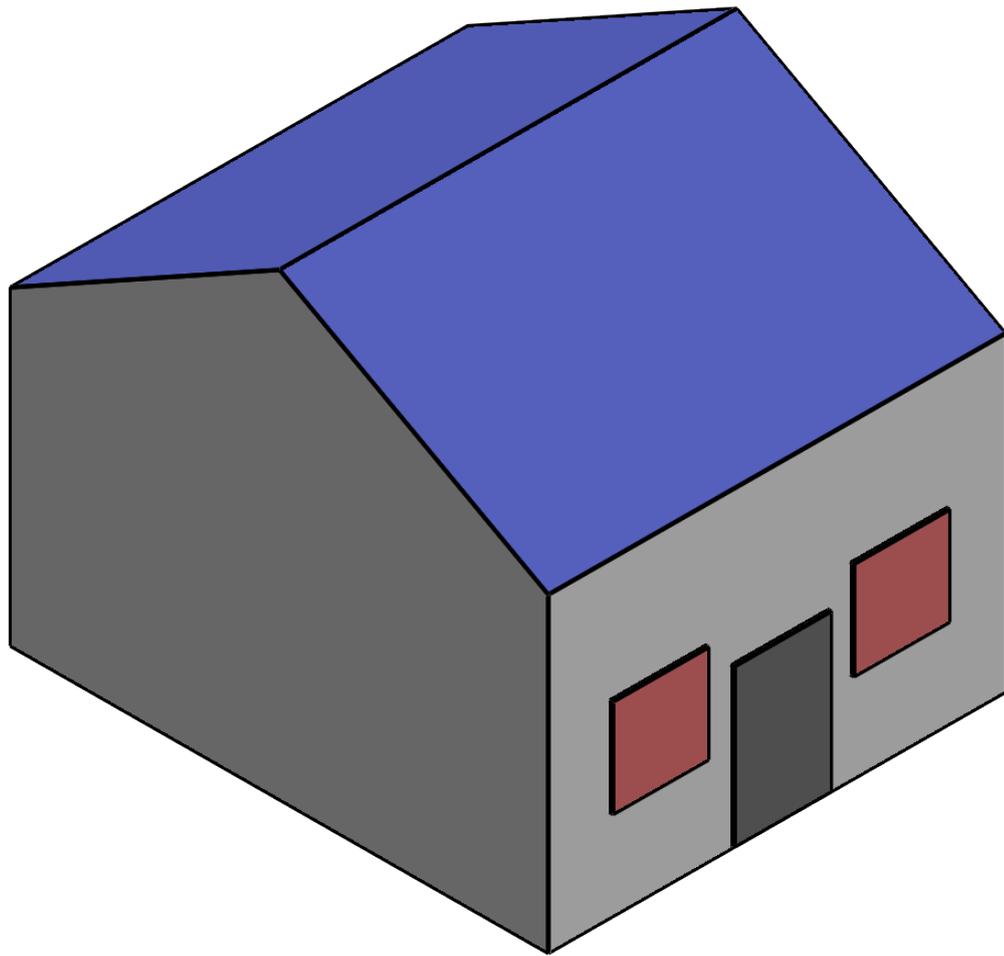
Keterangan :

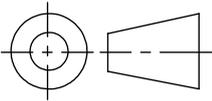


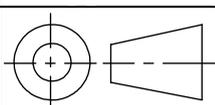
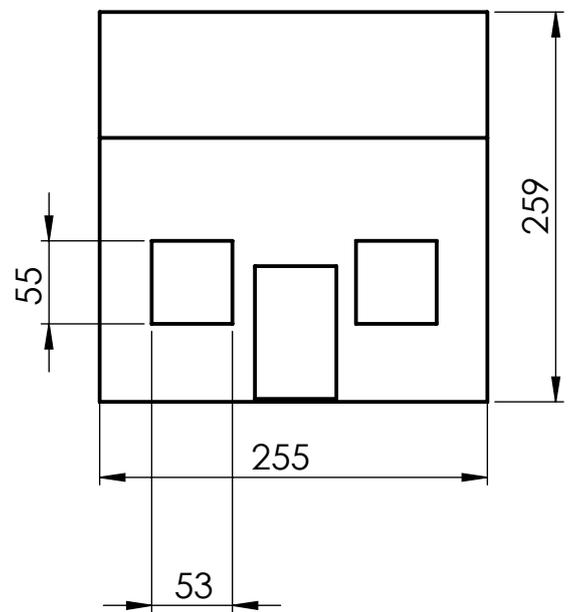
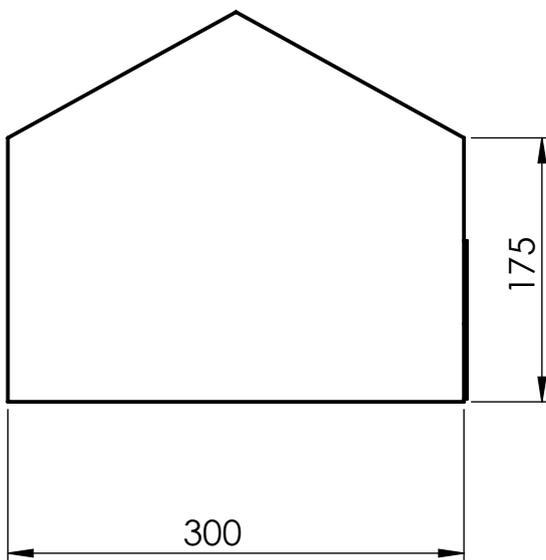
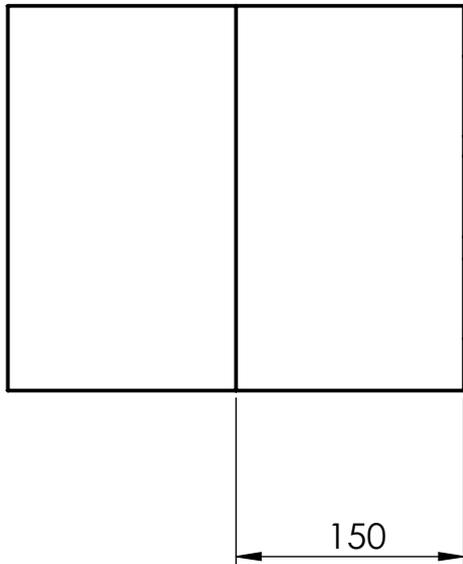
Skala : 1:1
 Satuan Ukuran : MM
 Tanggal : 7JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
 Semester : VI
 Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

Keterangan :



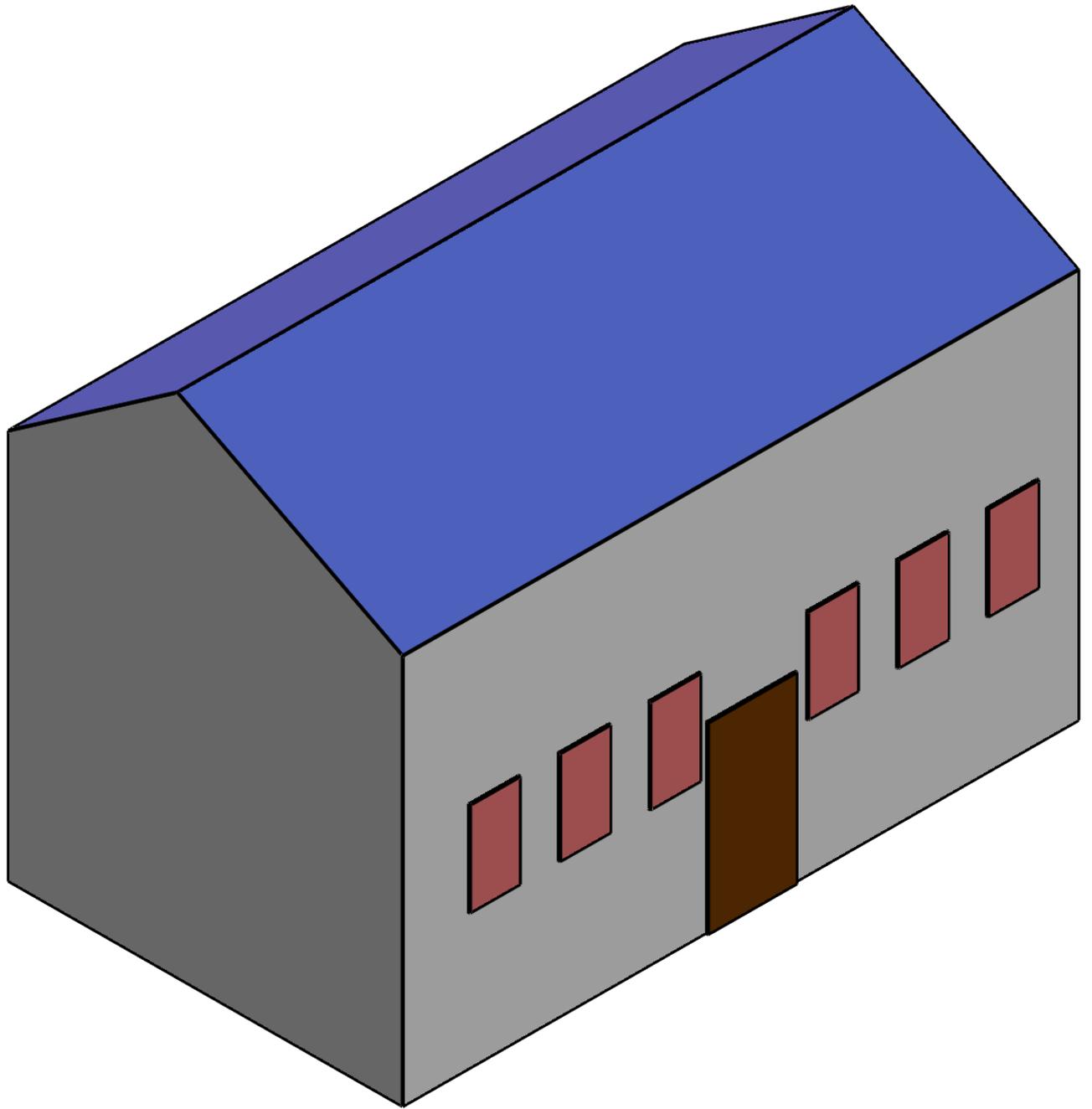
	Skala : 1:1	Digambar : VIKRI ALFIADI	Keterangan :	
	Satuan Ukuran : MM	Semester : VI		
	Tanggal : 7JULI	Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.		
TEKNIK MESIN POLBENG	KANTOR 1	NO : 16	A4	

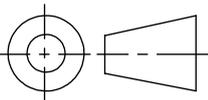


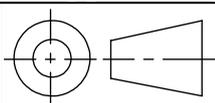
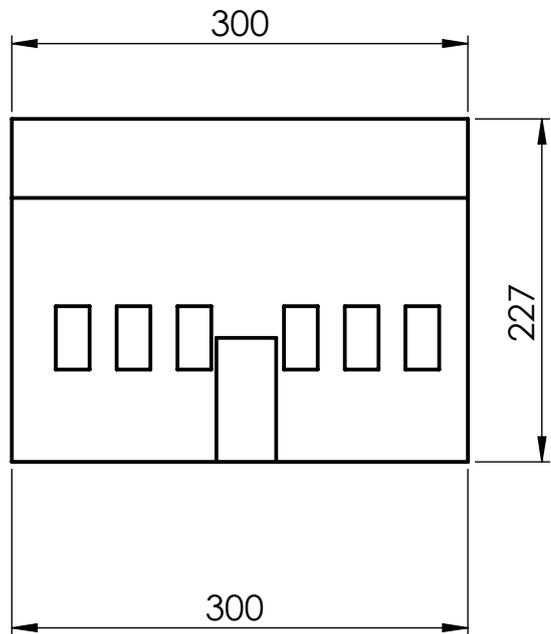
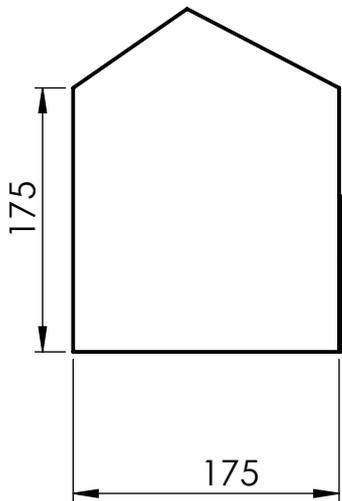
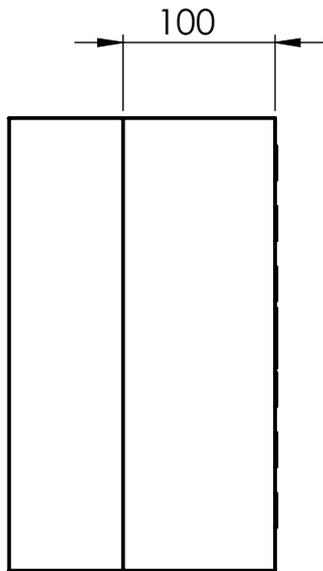
Skala : 1 : 1
 Satuan Ukuran : MM
 Tanggal : 7JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
 Semester : VI
 Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

Keterangan :



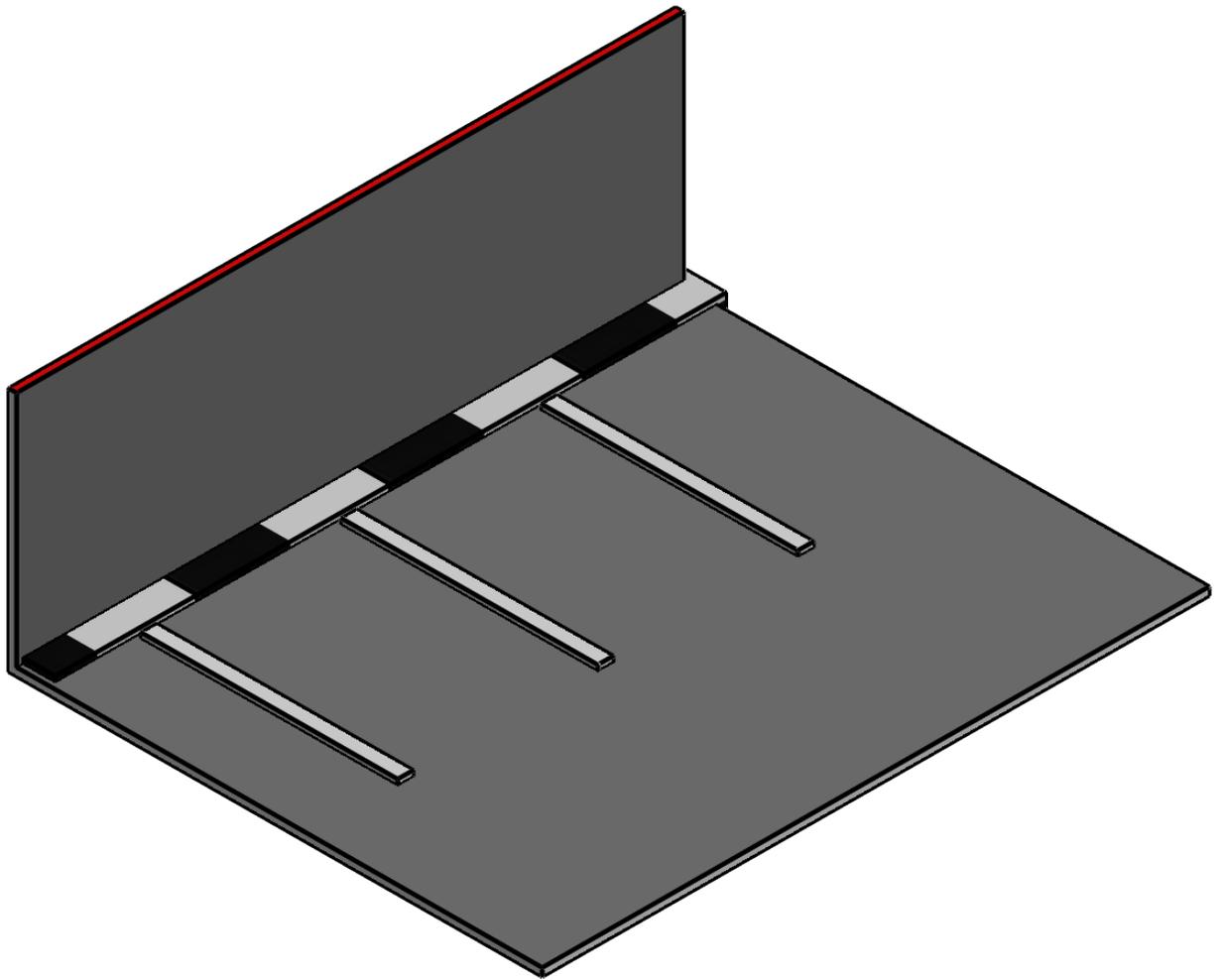
	Skala : 1:1	Digambar : VIKRI ALFIADI	Keterangan :	
	Satuan Ukuran : MM	Semester : VI		
	Tanggal : 7JULI	Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.		
TEKNIK MESIN POLBENG	KANTOR 2	NO : 18	A4	

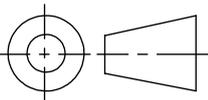


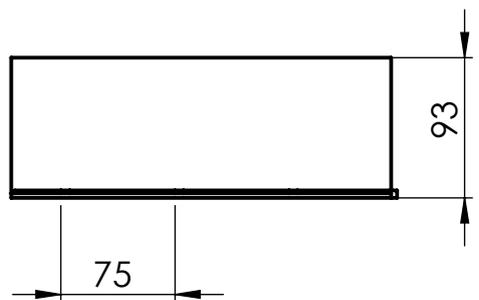
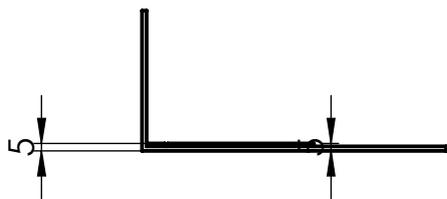
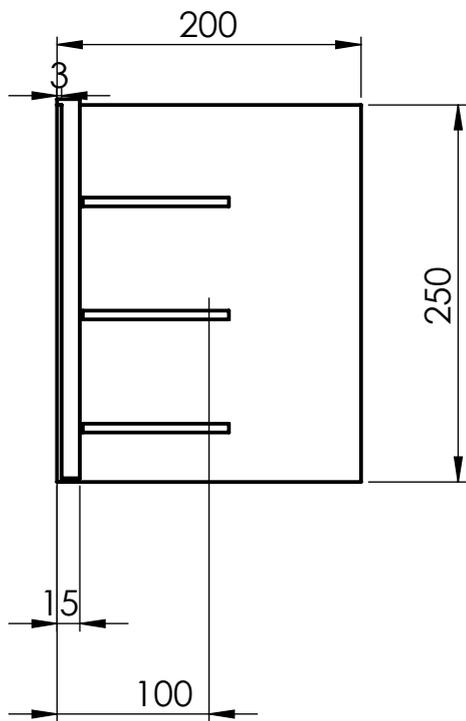
Skala : 1:1
 Satuan Ukuran : MM
 Tanggal : 7JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
 Semester : VI
 Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

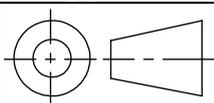
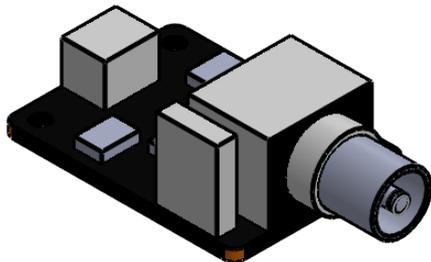
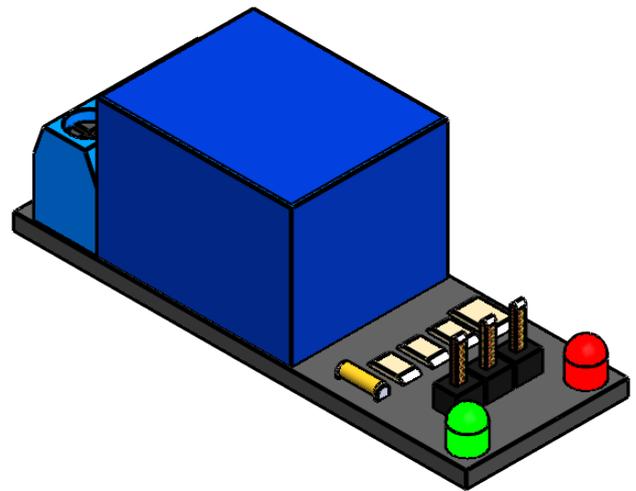
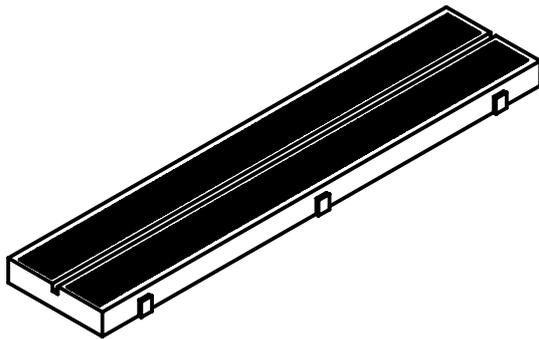
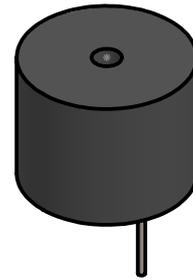
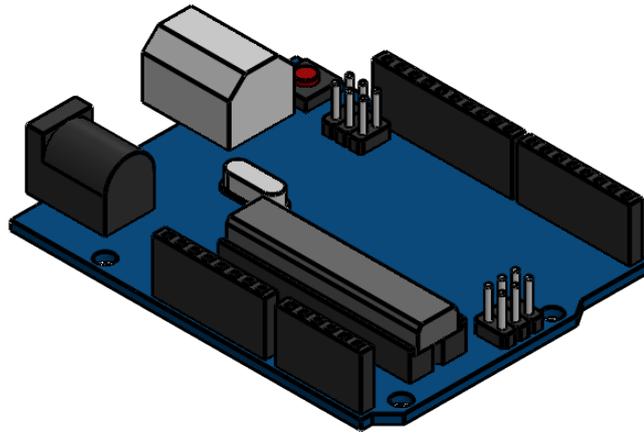
Keterangan :



	Skala : 1:1	Digambar : VIKRI ALFIADI	Keterangan :	
	Satuan Ukuran : MM	Semester : VI		
	Tanggal : 7JULI	Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.		
TEKNIK MESIN POLBENG	PARKIRAN MOTOR	NO : 20	A4	



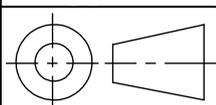
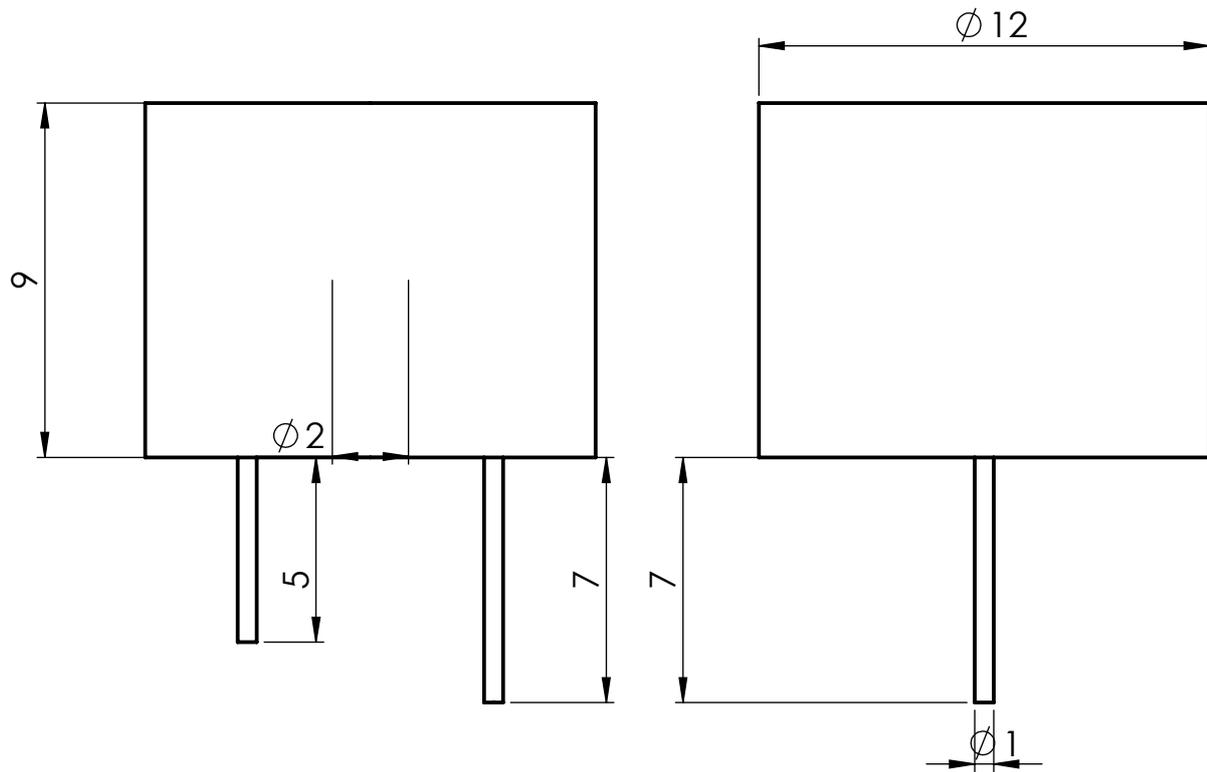
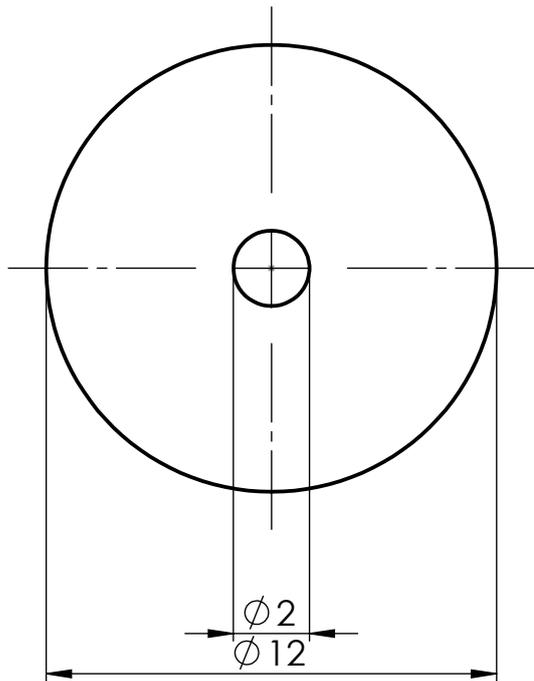
	Skala : 1:1	Digambar : VIKRI ALFIADI	Keterangan :	
	Satuan Ukuran : MM	Semester : VI		
	Tanggal : 7JULI	Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.		
TEKNIK MESIN POLBENG	PARKIRAN MOTOR	NO : 21	A4	



Skala : 1:1`
 Satuan Ukuran : MM
 Tanggal : 7JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
 Semester : VI
 Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

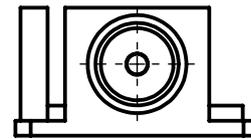
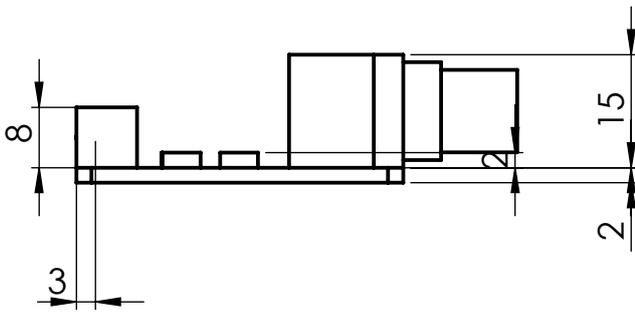
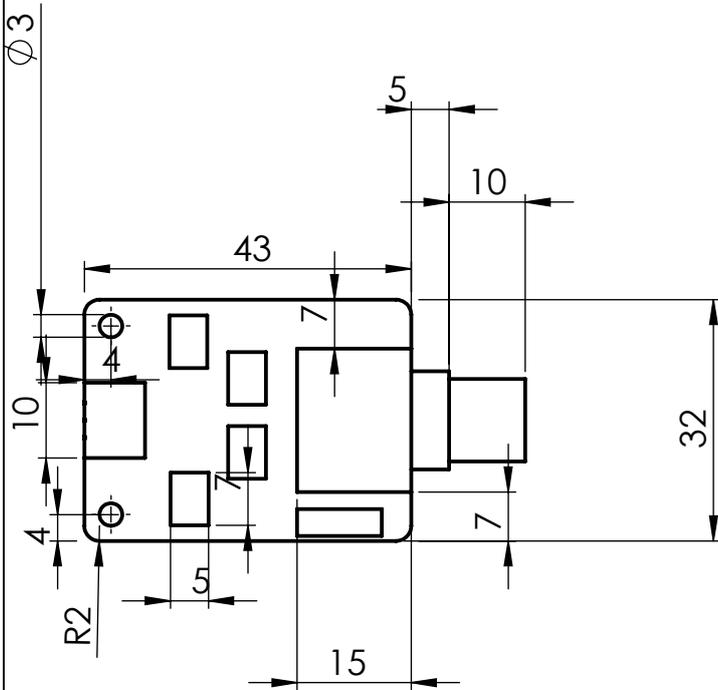
Keterangan :



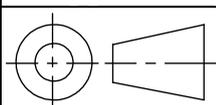
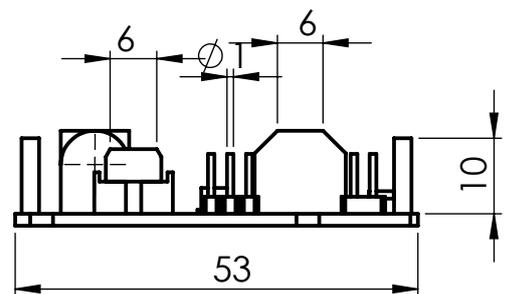
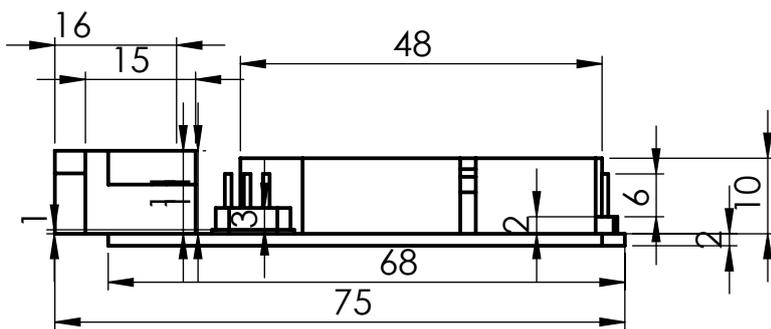
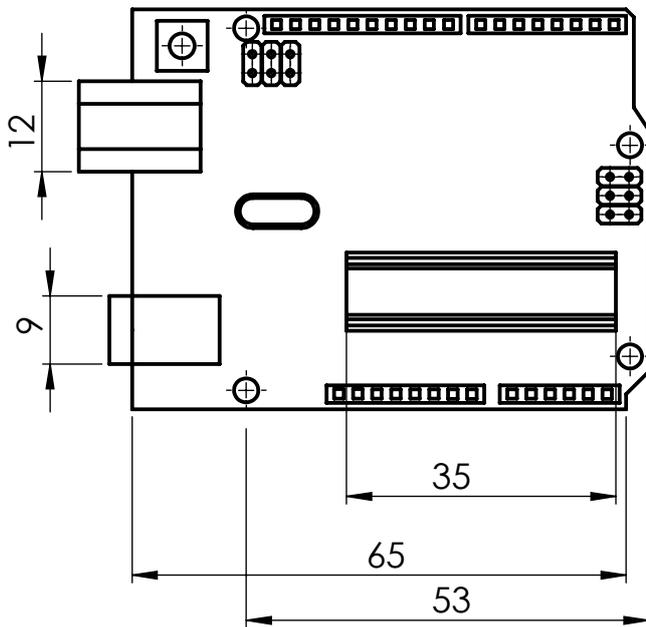
Skala : 1:1
 Satuan Ukuran : MM
 Tanggal : 7JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
 Semester : VI
 Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

Keterangan :



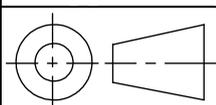
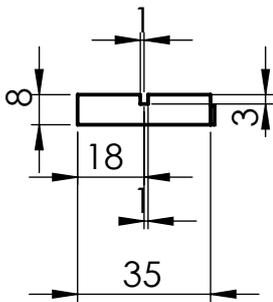
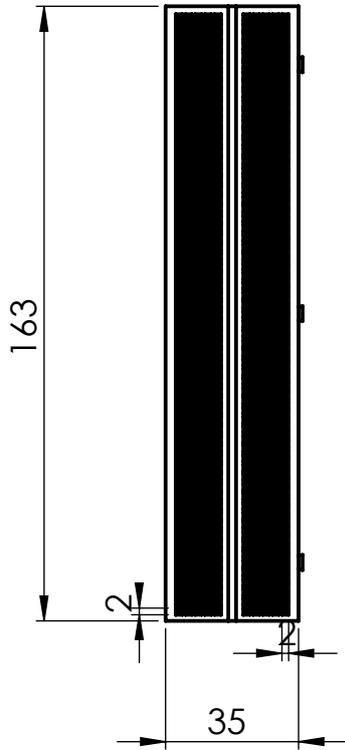
	Skala : 1:1	Digambar : VIKRI ALFIADI	Keterangan :		
	Satuan Ukuran : MM	Semester : VI			
	Tanggal : 7JULI	Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.			
TEKNIK MESIN POLBENG		MODULE PH		NO : 23	A4



Skala : 1:1
 Satuan Ukuran : MM
 Tanggal : 7JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
 Semester : VI
 Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

Keterangan :



Skala : 1:1
 Satuan Ukuran : MM
 Tanggal : 7JULI

Digambar : VIKRI ALFIADI
 Semester : VI
 Diperiksa : SUNARTO S.Pd., M.T.

Keterangan :

