

BAB IV

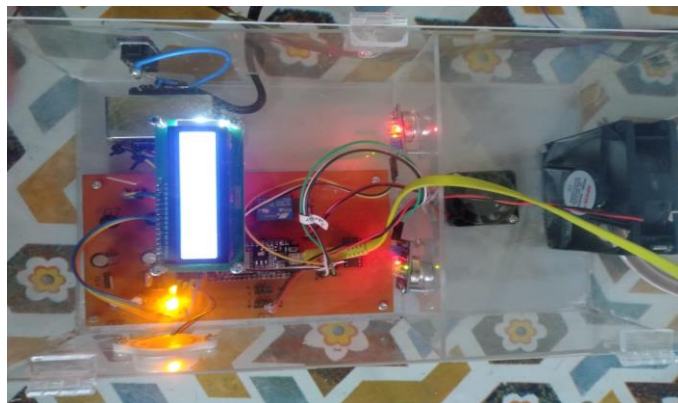
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Perancangan

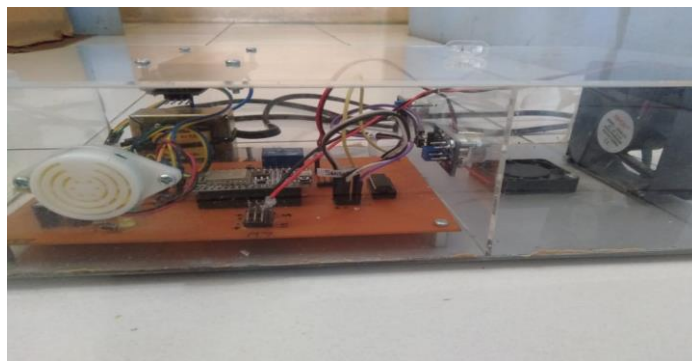
Berdasarkan dari pembahasan, setelah rangkaian deteksi asap selesai dibuat, kemudian dioperasikan dan menghasilkan suatu kerja keluaran yang diinginkan. Maka langkah selanjutnya adalah pengujian pada alat. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui hasil dari suatu alat tersebut, apakah alat yang dirancang dapat berkerja dengan baik dan melihat interaksi pada software yang telah diprogram . kemudian langkah selanjutnya yang harus dilakkan adalah mengukur dan menganalisa serta mengetahui dari hasil pengukuran sehingga dapat diketahui dari deteksi asap tersebut.

Perancangan deteksi asap yang digunakan ialah *power supply*, sensor mq2, Lcd i2c 18x2, relay, buzzer, kipas dc, sedangkan software yang digunakan bahasa *basic* menggunakan *software* arduino ide dan telegram.

Berikut gambaran alat pendeteksi asap:



Gambar 4.1 Tampilan Modul Tampak Atas



Gambar 4.2 Tampilan Modul Tampak Samping

4.2 Hasil Pengukuran

Hasil pengukuran dilakukan dengan beberapa pengukuran antara lain:

1. Pengukuran *Power Supply*,
2. Pengukuran NodeMCU ESP8266,
3. Pengukuran Multiplexer,
4. Pengukuran Sensor MQ2,
5. Pengukuran Display,
6. Pengukuran Buzzer,
7. Pengukuran Driver Kipas.

4.2.1 Pengukuran *Power supply*

Pengukuran rangkaian *power supply* dilakukan pengecekan pertama kali, hal ini bertujuan agar tegangan yang dihasilkan tidak melebihi dari batas daya masukan pada masing-masing rangkaian sehingga tidak terjadi kerusakan pada komponen. Pengukuran *power supply* ditunjukkan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Percobaan Pengukuran Pada *Power Supply*

Percobaan	Pengukuran	Input (Vin)		Output (Vout)	
		IC 7805	IC 7812	IC 7805	7812
1	IC Regulator 7805	10.28 Volt	11.97 Volt	5 Volt	11.35 Volt
2	IC Regulator 7805	10.28 Volt	11.97 Volt	5 Volt	11.35 Volt
3	IC Regulator 7805	10.28 Volt	11.98 Volt	5 Volt	11.36 Volt
4	IC Regulator 7805	10.29 Volt	11.98 Volt	5 Volt	11.36 Volt
5	IC Regulator 7805	10.29 Volt	11.98 Volt	5 Volt	11.36 Volt
Rata-Rata (Volt)		10.28 Volt	11.98 Volt	5 Volt	11.36 Volt

Berdasarkan tabel di atas dapat kita lihat bahwa pengukuran dilakukan sebanyak lima kali, bertujuan agar hasil *inputan* ataupun *output* sesuai keinginan. tabel hasil pengukuran di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa tegangan rata-rata *input* dari *power supply* IC regulator 7805 sebesar 10.28 Volt dan IC regulator 7812 sebesar 11.98 Volt. Sedangkan tegangan rata-rata *output* dari *power supply* IC regulator 7805 sebesar 5 Volt dan IC regulator 7812 sebesar

11.36 Volt. Hal ini dikarenakan menandakan bahwa kondisi dari setiap port-port rangkaian tidak mengalami kebocoran tegangan sehingga jalur port *input/output* bisa digunakan.

Pengukuran dilakukan menggunakan multimeter, tujuannya agar mudah dalam pembacaan hasil pengukuran. Kabel hitam multimeter dihubungkan pada rangkaian negatif *power supply* sedangkan kabel merah dihubungkan pada titik pengukuran IC regulator 7805 dan IC regulator 7812. kapasitor difungsikan sebagai penstabil tegangan yang masuk di IC regulator 7805 maupun tegangan IC regulator 7812, resistor sebagai penghambat arus pada aliran lampu indikator sehingga tidak cepat rusak. Sedangkan indikator lampu digunakan sebagai informasi bahwa arus mengalir pada rangkaian dan bisa digunakan. Pengukuran *power supply* ditunjukkan pada gambar 4.3. tidak mengalami kebocoran tegangan sehingga jalur port *input/output* bisa digunakan. Pengukuran dilakukan menggunakan multimeter, tujuannya agar mudah dalam pembacaan hasil pengukuran. Kabel hitam multimeter dihubungkan pada rangkaian negatif *power supply* sedangkan kabel merah dihubungkan pada titik pengukuran IC regulator 7805 dan IC regulator 7812. kapasitor difungsikan sebagai penstabil tegangan yang masuk di IC regulator 7805 maupun tegangan IC regulator 7812, resistor sebagai penghambat arus pada aliran lampu indikator sehingga tidak cepat rusak. Sedangkan indikator lampu digunakan sebagai informasi bahwa arus mengalir pada rangkaian dan bisa digunakan. Pengukuran *power supply* ditunjukkan pada gambar 4.3.



Gambar 4.3 Pengukuran *Power Supply*

4.2.2 Pengukuran NodeMCU ESP8266

Pada pengukuran ini ialah untuk mengetahui apakah input dan output dari NodeMcu ESP8266 apakah berjalan sesuai dengan apa yang telah diprogram. NodeMcu ESP8266 merupakan mikrontrroller dari suatu alat. Pada NodeMCU ESP8266 input dan output yang diukur seperti Vin sebagai input dari NodeMCU ESP8266, pengukuran Ao sebagai data output NodeMCU ESP8266 yang dihubungkan ke inputan multiplexer, D1 sebagai data input yang dihubungkan dengan buzzer sebagai alarm pada rangkaian, D2 sebagai data input yang dihubungkan dengan modul relay sebagai saklar driver kipas, D3 sebagai data input yang dihubungkan dengan SCL display untuk menghantarkan sinyal clock, D4 sebagai data input yang dihubungkan dengan SDA display untuk mentransaksikan data berupa nilai, dan D6, D7, dan D8 sebagai jalur channel untuk membuka jalur nilai sensor. Pengukuran NodeMCU ESP8266 ditunjukkan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 percobaan pengukuran NodeMCU ESP8266

Percobaan	Volt								
	Vin (Input)	Ao	D1	D2	D3	D4	D6	D7	D8
1	4.99	0.09	0.01	0.04	4.5	4.5	0.02	3.29	0.01
2	4.98	0.04	0.02	0.03	4.5	4.5	0.01	3.29	0.01
3	4.98	0.04	0.01	0.03	4.5	4.51	0.01	3.29	0.01
4	4.99	0.04	0.02	0.04	4.5	4.51	0.02	3.29	0.01
5	4.98	0.04	0.01	0.04	4.5	4.5	0.01	3.29	0.01

Berdasarkan tabel hasil pengukuran NodeMcu dapat dilihat bahwa tegangan rata-rata input (Vin) Nodemcu sebesar 4.98 V, tegangan rata-rata dari data output Ao sebesar 0.09 V, tegangan rata-rata data input D1 sebesar 0.01 V, tegangan rata-rata data input D2 sebesar 0.04 V, tegangan rata-rata data input D3 dan D4 sebesar 4.5 V, tegangan rata-rata data input D6 dan D8 sebesar 0.01 V, serta tegangan rata-rata data input D7 sebesar 3.29 V. Cara pengukuran NodeMcu ESP8266 ditunjukkan pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Pengukuran NodeMCU ESP8266

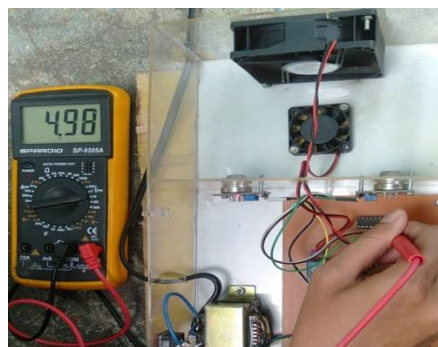
4.2.3 Pengukuran Multiplexer

Pada pengukuran ini dilakukan untuk mengetahui apakah input dan output pada multiplexer berjalan sesuai dengan apa yang telah diprogram. Pengukuran ini untuk mengukur nilai input dan output yang terhubung pada multiplexer. Data Z untuk mengirimkan data nilai dari sensor yang akan di kirimkeh ke Ao sebagai output. S0, S1 dan S2 sebagai saklar untuk mengirimkan nilai kalibrasi (High, Low, High) dari sensor, serta Y0 dan Y1 sebagai data *sheet* dari sensor Kanan dan kiri. Pengukuran Multiplexer ditunjukkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Percobaan Pengukuran Multiplexer

Percobaan	Volt						
	Vin (Input)	Z	S0	S1	S2	Y0	Y1
1	4.98	0.03	0.01	3.28	0.02	1.11	0.35
2	4.98	0.03	0.02	3.28	0.01	1.15	0.28
3	4.98	0.03	0.01	3.29	0.01	1.19	0.65
4	4.99	0.04	0.02	3.29	0.02	1.2	0.85
5	4.99	0.04	0.01	3.29	0.01	1.2	1

Berdasarkan tabel hasil pengukuran NodeMcu dapat dilihat bahwa tegangan rata-rata input (Vin) multiplexer sebesar 4.98 V, tegangan rata-rata dari data output Z sebesar 0.03 V, tegangan rata- rata data input S0 dan S2 sebesar 0.01 V, tegangan rata- rata data input S1 sebesar 3.29 V, tegangan rata- rata data input Y0 sebesar 1.17 V, serta tegangan rata- rata data input Y1 sebesar 0.62 V. Cara pengukuran NodeMcu ESP8266 ditunjukkan pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Pengukuran Multiplexer

4.2.4 Pengukuran Sensor MQ2

Sebagai sistem pendeteksi ini dibuat menggunakan NodeMcu yang dihubungkan dengan melalui multiplexer untuk menyeleksi data kemudian dialirkan ke sensor mq2 sebagai inputan. Sensor mq2 berfungsi mendeteksi asap. Dengan menggunakan sensor ini, maka sensor dapat mendeteksi asap secara efektif. Pengujian pengukuran sistem deteksi asap ditunjukkan pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Percobaan Pengukuran Sensor MQ2

Nama pengukuran	Percobaan	Vcc (Input)	Ao (Data)
Sensor MQ 2 Kanan	1	4.89 Volt	0.99 Volt
	2	4.88 Volt	0.98 Volt
	3	4.89 Volt	0.99 Volt
	4	4.89 Volt	1.14 Volt
	5	4.88 Volt	1.17 Volt
Sensor MQ 2 Kiri	1	4.87 Volt	0.98 Volt
	2	4.88 Volt	0.98 Volt
	3	4.88 Volt	0.99 Volt
	4	4.88 Volt	1.15 Volt
	5	4.87 Volt	1.17 Volt

Berdasarkan tabel hasil pengukuran NodeMcu dapat dilihat bahwa tegangan rata-rata input (Vcc) Sensor kanan sebesar 4.89 V dan sensor kiri sebesar 4.88 V, jika tidak ada asap maka nilai tegangan Ao dibawah 1 volt, begitu juga jika kondisi ada asap maka nilai tegangan diatas 1 Volt, karena hal ini dikarenakan output dari *power supply* terhubung dengan rangkaian input Nodemcu nilai sudah diprogram kondisi asap. Cara pengukuran NodeMcu ESP8266 ditunjukkan pada gambar 4.6

**Gambar 4.6** Pengukuran Sensor MQ2

4.2.5 Pengukuran Display

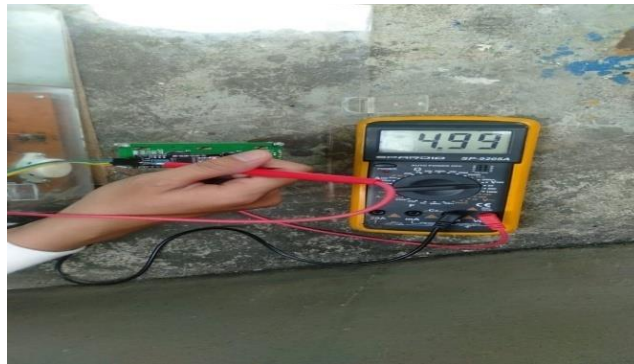
Dengan menggunakan sensor mq2, maka NodeMcu dapat mendeteksi asap secara efektif yang ditampilkan nilai deteksi asap pada saat sistem display sebagai media informasi berbentuk text. Pada rangkaian sistem display dilakukan melalui tegangan input (Vcc) dan output (Gnd) berupa keluaran port port Lcd. pada kali ini Lcd menguji titik Vin, Serial clock dan Serial data sesuai yang dibutuhkan alat. Hal ini bertujuan mengetahui apakah seluruh port-port dapat digunakan untuk jalur data *input* mau pun *output* dari setiap komponen alatPengujian pengukuran sistem

display ditunjukkan pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Percobaan Pengukuran Display

Percobaan	Vin (Input)	SCL	SDA
1	4.98 Volt	4.5 Volt	4.5 Volt
2	4.98 Volt	4.5 Volt	4.5 Volt
3	4.98 Volt	4.5 Volt	4.51 Volt
4	4.99 Volt	4.5 Volt	4.51 Volt
5	4.99 Volt	4.5 Volt	4.51 Volt

Berdasarkan tabel diatas hasil pengukuran Nodemcu dapat ditarik kesimpulan, bahwa tegangan rata-rata input (Vin) sebesar 4.98 V, (SCL) sebesar 4.5 V, (SDA) sebesar 4.51 Volt. hal ini dikarenakan output dari *power supply* terhubung dengan rangkaian input Nodemcu nilai tegangan sudah diprogram. Cara pengukuran Display ditunjukkan pada gambar 4.7



Gambar 4.7 Pengukuran Display

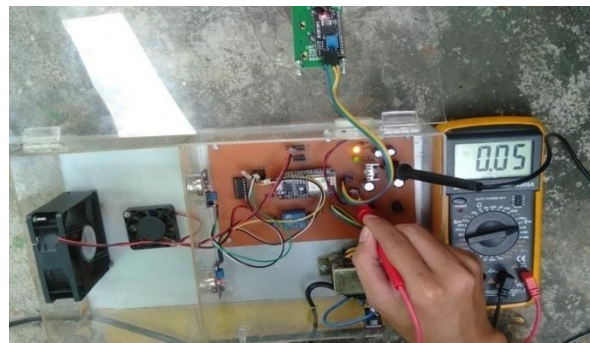
4.2.6 Pengukuran Buzzer

Pengukuran ini dilakukan ialah untuk mengetahui apakah input dan output dari buzzer sesuai dengan apa yang telah diprogram. Buzzer sendiri ialah alarm dari alat, yang jika terjadi ada asap disekitarnya maka alarm otomatis berbunyi sendirinya dan jika tidak ada asap maka buzzer tidak akan berbunyi.

Tabel 4.6 Percobaan Pengukuran Buzzer

Percobaan	Vin (Input)	D1
1	5 Volt	0.01 Volt
2	5 Volt	0.01 Volt
3	5 Volt	3.22 Volt
4	5 Volt	3.24 Volt
5	5 Volt	3.22 Volt

Berdasarkan tabel diatas hasil pengukuran Nodemcu dapat ditarik kesimpulan, bahwa tegangan rata-rata input (Vin) sebesar 5 V, jika tidak ada asap maka nilai tegangan dibawah 1 Volt, begitu juga jika kondisi ada asap maka nilai tegangan diatas 1 Volt. hal ini dikarenakan output dari *power supply* terhubung dengan rangkaian input Nodemcu nilai tegangan sudah diprogram. Cara pengukuran Display ditunjukkan pada gambar 4.8

**Gambar 4.8** Pengukuran Buzzer

4.2.7 Pengukuran Driver Kipas

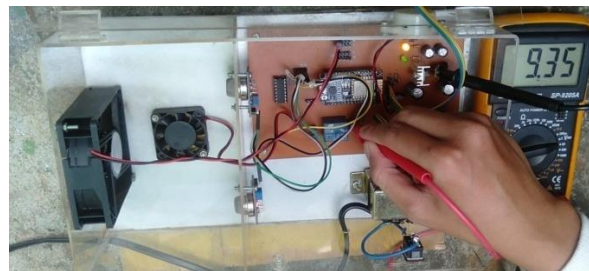
Pengukuran pada driver kipas, relay berfungsi sebagai saklar otomatis kipas dc pemasangan relay yang dihubungkan dengan trafo. Pin relay dihubungkan dengan pin digital D2 pada NodeMcu yang sudah diprogram menghidupkan dan mematikan kipas berdasarkan perintah yang sudah diprogram, dan kipas yang satunya lagi terhubung ke *power supply* untuk membantu menghisap asap. Ketika ada asap kipas pembuang otomatis akan menyala sesuai dengan kondisi kadar asap sebagai output.

Hasil yang sudah diuji pada sistem deteksi asap yang diperoleh jika kondisi disekitar terjadi ada asap maka membaca nilai deteksi asap diatas 24% maka secara otomatis kipas akan hidup sesuai dengan program yang ditentukan dan jika dibawah 23% maka data sensor membaca tidak ada asap dan kipas tidak menyala karena kondisi aman. Pengujian pengukuran sistem driver kipas ditunjukkan pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Percobaan Pengukuran Sistem Driver Kipas

Percobaan	Vin (Input)	D2
1	8.89 Volt	1.26 Volt
2	9.35 Volt	3.23 Volt
3	8.89 Volt	1.26 Volt
4	9.35 Volt	3.23 Volt
5	8.89 Volt	1.26 Volt

Berdasarkan tabel diatas hasil pengukuran Nodemcu dapat ditarik kesimpulan, bahwa tegangan rata-rata input (Vin) sebesar 9.07 V, serta tegangan rata-rata sebesar 2.04 V. hal ini dikarenakan output dari *power supply* terhubung dengan rangkaian input Nodemcu nilai tegangan sudah diprogram. Cara pengukuran Display ditunjukkan pada gambar 4.9

**Gambar 4.9** Pengukuran Driver Kipas

4.3 Hasil Pengujian

Setelah dilakukan pengukuran tegangan maka tahap selanjutnya yaitu melakukan hasil pengujian untuk mengetahui apakah alat yang dibuat sesuai dengan tujuan awal. Adapun pengujian yang dilakukan yaitu, pengujian sistem deteksi asap dan pengujian notifikasi telegram.

4.3.1 Pengujian Sistem Deteksi Asap

Pengujian pada kali ini sistem deteksi ini dibuat menggunakan Nodemcu yang dihubungkan dengan multiplexer sebagai gerbang logika untuk menghubungkan kedua sensor sebagai pendeteksi asap. Dengan menggunakan sensor ini, maka Nodemcu dapat mendeteksi asap secara efektif. Bentuk tabel pengujian sistem deteksi asap ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pengujian Sistem Deteksi Asap

Nama pengukuran	Pengujian	Nilai Sensor Pada Serial Monitor	Kondisi	Bahan Penguji
Sensor MQ 2	1	18.34 %	Tidak Ada Asap	Rokok
	2	29.84 %	Ada Asap	Rokok
	3	19.57 %	Tidak Ada Asap	Serabut Kelapa
	4	51.48 %	AdaAsap	Serabut Kelapa
	5	19.50 %	Tidak Ada Asap	Batok Kelapa
	6	49.74 %	Tidak Ada Asap	Batok Kelapa
	7	18.57 %	Tidak Ada Asap	Knalpot Motor
	8	68.00 %	Ada Asap	Knalpot Motor
	9	18.54 %	Tidak Ada Asap	Kertas
	10	32.43 %	Ada Asap	Kertas
	11	20.01 %	Tidak Ada Asap	Plastik
	12	36.48 %	Tidak Ada Asap	Plastik
	13	19.34 %	Tidak Ada Asap	Mobil Truk
	14	75.14 %	Ada Asap	Mobil Truk

Percobaan pengujian alat dengan menggunakan serial monitor yang terdapat pada aplikasi Arduino Ide, dengan cara sensor mq2 yang sudah diberikan ketentuan kadar udara yang di anggap ada asap 27 % jika kadar udara pada daerah sekitar lebih dari 27 %, alat komponen yang lainnya akan berkerja. Pada pengujian pada alat dilakukan sebanyak 14 kali dengan 7 macam bahan penguji untuk membuat asap.

Setiap tegangan analaog yang masuk melalui pin ini akan dikonversikan ke suatu nilai digital yang melalui rumus Adc :

$$\text{Adc} = \frac{\text{Vin} \times \text{Resolusi}}{\text{Vcc}}$$

$Adc = \text{Hasil Penjumlahan} \times 100 \% \text{ (dibulatkan)}$. Pengujian berdasarkan dari buku dan Jurnal. (Andrianto Heri dan Dermawan Aan. 2017. Arduino. Bandung)[22]. Adapun hasil pengujian sistem deteksi asap ditunjukkan pada gambar 4.10.



Gambar 4.10 Tampilan Serial Monitor

4.3.2 Pengujian Pengiriman Notifikasi Telegram

Pengujian pada kali ini pengiriman data pengguna dilakukan oleh telegram yang terhubung kepada NodeMcu melalui jaringan. Telegram bisa menerima data dari NodeMcu berdasarkan deteksi asap dari sensor mq2. Nilai yang didapat dari NodeMcu dapat dikirimkan pada telegram sebagai media informasi peringatan berupa teks.

Pengujian ini dilakukan berdasarkan 2 kondisi yang telah ditentukan sebelumnya yaitu kondisi normal atau tidak normal, data yang terbaca oleh deteksi asap juga bisa menampilkan data nilai deteksi asap melalui telegram agar pengguna bisa mengetahui data deteksi asap pengiriman informasi yang dikirim dari NodeMcu. Bentuk tabel pengujian mengirimkan notifikasi telegram ditunjukkan pada tabel 4.9.

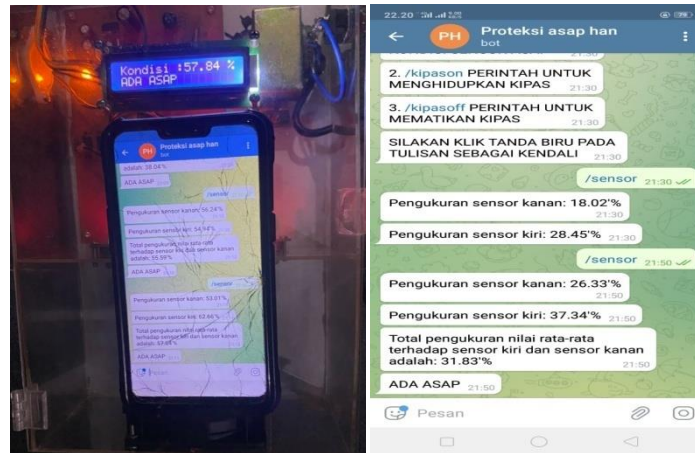
Tabel 4.9 Hasil Percobaan Telegram

Pengujian	Nilai Sensor Pada LCD	Nilai Sensor Pada Telegram	Waktu Pengiriman
1	21.42 %	21.42 %	13 Detik
2	21.57 %	21.57 %	11 Detik
3	21.81 %	21.81%	10 Detik
4	57.84 %	57.84 %	12 Detik
5	31.83 %	31.83%	10 detik
Rata-rata	10 Detik Waktu Pengiriman Pada Telegram		

Pada tabel diatas pengujian pertama kedua dan ketiga ditelegram tertulis terkirim pada hal kondisi tidak ada asap dan tidak terkirim notifikasi telegram karena saat itu kondisinya belum ada percobaan dan setelah dilakukan pengujian keempat dan kelima sudah melakukan percobaan pada sensor posisi sedang ada asap maka notifikasi telegram akan mengirimkan pesan singkat berupa notifikasi peringatan. Dan jika kondisi sudah aman, telegram juga mengirimkan notifikasi bahwa kondisi sekitar sudah aman.

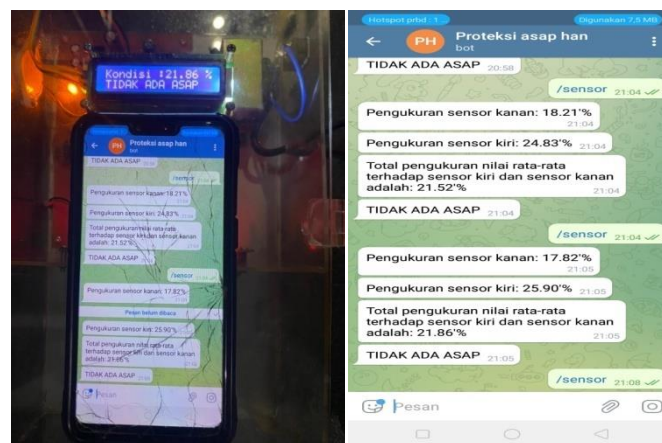
Pada gambar dibawah waktu pengiriman notifikasi memerlukan waktu yang berbeda-beda bisa cepat dan bisa juga lambat karena tergantung dengan kondisi jaringan tertentu. Kondisi nilai deteksi asap dibawah 26% tidak mengirimkan notifikasi ketelegram bahwa kondisi aman atau tidak ada asap. Dan ketika kondisi nilai deteksi asap diatas 27% akan mengirimkan notifikasi ketelegram bahwa kondisi ada asap.

Kondisi tampilan display dan telegram saat kondisi tidak aman mengirimkan notifikasi berupa teks yang tertulis “ada asap terdeteksi dan data nilai sensor” pengujian notifikasi telegram ditunjukkan pada gambar 4.11.



Gambar 4.11.Notifikasi Telegram Saat Kondisi Ada Asap

Kondisi tampilan display dan telegram saat kondisi aman mengirimkan notifikasi berupa teks yang tertulis “Kondisi Tidak Ada Asap” pengujian notifikasi telegram ditunjukkan pada gambar 4.12.



Gambar 4.12 Notifikasi Telegram Saat Kondisi Tidak Ada Asap

4.4 ANALISA KESELURUHAN

Percobaan yang dilakukan pada tugas akhir ini keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*). Pada perancangan hardware diawali dengan pemilihan komponen berdasarkan fungsinya. Perancangan pendeteksi asap berbasis internet of things dengan input sensor mq2 menggunakan mikrokontroler nodemcu8266 yang berfungsi sebagai pemberi perintah serta memproses masukan dan keluaran.

Sensor mq2 berfungsi sebagai masukan untuk mendeteksi nilai asap yang ada disekitarnya, yang akan diproses oleh nodemcu dan outputnya berupa tampilan display berfungsi untuk memberikan

informasi berupa teks, buzzer berfungsi untuk memberikan informasi berupa alarm, pada sirkulasi udara menggunakan modul relay untuk kipas dc berfungsi sebagai sirkulasi pertukaran udara jika terdapat asap pada sekitarnya. Dan Kipas DC satunya lagi berfungsi untuk mencari arah angin membantu deteksi asap, jika nilai terdeteksi ada asap maka Nodemcu akan mengirimkan notifikasi pada aplikasi telegram sebagai media informasi.

Kecepatan sensor dalam mendeteksi asap tergantung arah angin pada besar ruangan maupun diruangan karena nilai yang didapatkan oleh sensor mempengaruhi atau sebagai pemicu jalannya rangkaian yang lain seperti menghidupkan kipas dc, buzzer dan mengirimkan pesan berupa text notifikasi peringatan pada telegram. Pengujian pada pendeteksi asap kali ini dilakukan sebanyak 14 kali dengan 7 macam bahan pengujian pembakaran, dengan bahan pengujian asap rokok, asap serabut kelapa, asap batok kelapa, asap knalpot motor, asap kertas, asap plastik, dan asap mobil truk.