

Rancang Bangun Sistem Starter Mesin Genset Dengan Kendali Sms Berbasis Arduino Uno 328

Intan Andriansyah¹, Ir Nina Paramytha IS.MSC²

Mahasiswa Universitas Bina Darma¹, Dosen Universitas Bina Darma²
Fakultas Teknik Elektro, Universitas Bina Darma, Indonesia
Sur-el : intan567a@gmail.com, ninasudiby@yahoo.com

Abstract

Electrical energy has an important role in human life, in areas that are still far from the reach of pln, electricity is needed by using a generator. In using the generator, it must be placed outside the house to avoid noise and pollution, therefore the control process is still done manually, where the process of checking fuel levels both on and off certainly makes time inefficient. The genset system with control via sms can help the problems that existed in the previous generator set manually by using a microcontroller so that the genset can be controlled remotely from either on, off and checking the level of fuel oil (bbm).

Keywords: battery, arduino-uno, gsm module, ultrasonic, relay.

Abstrak

Energy listrik mempunyai peranan penting dalam kehidupan manusia, pada daerah yang masih jauh dari jangkauan PLN maka dibutuhkan energi listrik dengan menggunakan Genset. pada penggunaan genset harus ditempatkan diluar rumah untuk menghindari dari suara yang bising dan polusi, maka dari itu proses pengendalian masih dilakukan dengan manual yang mana proses pengecekan level bahan bakar baik On dan Off hal ini tentu membuat waktu jadi tidak efisien. Sistem genset dengan kendali via sms dapat membantu permasalahan yang ada pada genset sebelumnya di kendalikan secara manual dengan menggunakan mikrokontroler maka genset dapat di kendalikan dari jarak jauh baik dari On, Off dan pengecekan level bahan bakar minyak (BBM).

Kata kunci : baterai, arduino-uno, modul gsm, ultrasonic, rele.

1. PENDAHULUAN

Genset merupakan sebuah alat yang dapat mengubah energi mekanik menjadi energy listrik. Pada perkebunan karet didesa bayung lencir masih belum ada penyediaan energi listrik masih jauh dari jangkauan pembangkit listrik PLN. untuk itu perlu sebuah alat yang bisa membangkitkan energi listrik, ialah salah satunya menggunakan mesin genset. Mesin genset yang ada di perkebunan bayung lencir penempatannya jauh dari rumah, saat proses pengendalian mesin tersebut harus dilakukan secara manual baik untuk menghidupkan dan mematikannya, hal ini tentu membuat waktu jadi tidak efisien, oleh sebab itu dibuatla proses pengendaliannya dengan menggunakan jaringan seluler dimana alat ini nanti bisa otomatis mengendalikan mesin genset menggunakan via pesan singkat ke alat tersebut dengan jangkauan yang luas.

Dari jurnal penelitian Utis Sutisna, karyono dan siswanto nurhadiyo dengan judul ”perancangan saklar pemindah otomatis pada instalasi genset dengan parameter transisi berupa arus berbasis mikrokontroler atmega16”

Dan jurnal hermawan “Pengendalian Lampu Dan kipas Angin Dari Jarak Jauh Dengan Wifi Dan Raspberry pi” perancangan sistem pengendali peralatan elektronik dari jarak jauh melalui smartphome. Dari kedua jurnal yang saya baca maka penulis mempunyai ide untuk menggabungkan kedua sistem tersebut dengan membuat alat yang berjudul **“Rancang Bangun Sistem Starter Mesin Genset Dengan Kendali SMS Berbasis Arduino Uno 328”**

Sistem rancangan alat ini menggunakan perangkat media handphone dengan tipe modul sim 800C yang berfungsi menerima *instruksi* masukan pesan yang dikirim oleh perangkat handphone berupa pesan singkat ke mikrokontroler arduino, Sehingga proses pengendalian mesin genset bisa dioperasikan secara otomatis tanpa secara manual.

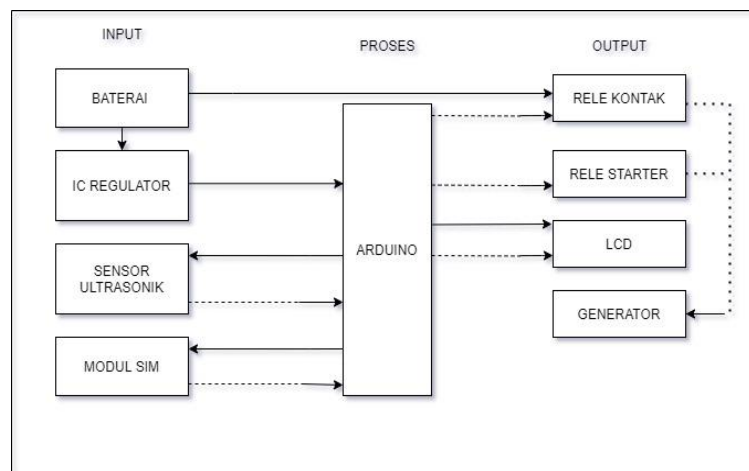
2. METODE

Alat ini bertujuan untuk mengoperasikan genset agar penggunaan lebih efisien, tidak sering keluar rumah untuk menghidupkan dan mematikan genset secara manual. Alat ini dalam pembuatannya terdapat langkah perancangan yang saling berkaitan satu dengan yang lainnya. Secara garis besar alat ini terdiri dari dua bagian yaitu *software* dan *hardware*.

2.1 Blok Diagram

Perancangan merupakan suatu tahap terpenting dalam pembuatan alat, sebab dengan merancang dapat di ketahui komponen apa saja yang akan digunakan sehingga alat dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Perancangan meliputi dua hal yaitu perancangan *hardware* dan *software*.

Perancangan alat ini mempunyai tujuan untuk mendapatkan hasil akhir yang baik seperti yang diharapkan, sehingga dalam proses perancangan nantinya tidak ditemukan kendala – kendala yang tidak diinginkan.



Gambar 1. Blok Diagram

blok diagram diatas dapat diketahui cara kerja dari rangkaian mulai dari input Sumber baterai setelah itu diturunkan menggunakan ic reguator, selanjutnya dihubungkan ke arduino uno, input sensor masuk ke arduino, diproses oleh arduino, output sensor secara otomatis mendeteksi objek yang dibaca oleh sensor.

2.2 Baterai

Baterai atau Aki adalah sebuah alat yang dapat menyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia . Di dalam standar internasional setiap satu *cell* Baterai memiliki tegangan sebesar 2 volt. Sehingga aki 12 volt, memiliki 6 *cell* sedangkan aki 24 volt memiliki 12 *cell* (rochman & Sembodo, 2014)



Gambar 2 baterai

2.3 Generator

Generator adalah sebuah mesin yang dapat mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga listrik melalui proses induksi elektromagnetik, generator arus bolak-balik (AC) dikenal dengan sebutan alternator. Generator didesain mampu menyediakana tenaga listrik dengan daya yang besar.



Gambar 3 Genset

2.4 Proses

Proses merupakan bagian yang berperan dalam mengolah data yang dikumpulkan dari masukan untuk melaksanakan proses selanjutnya agar data tersebut dapat dieksekusi dan menghasilkan keluaran yang diharapkan. Dalam tugas akhir ini, prosesnya ada pada bagian di bawah ini:

2.4.1 Arduino Uno

Ditinjau dari laman resmi <https://www.arduino.cc/en/Guide/ArduinoUno> arduino uno adalah papan mikrokontroler berdasarkan ATmega328P yang memiliki 14 pin *input / output* digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 input analog, resonator, koneksi USB, colokan listrik, *header* ICSP, dan tombol reset . Ini berisi semua yang diperlukan untuk mendukung mikrokontroler.

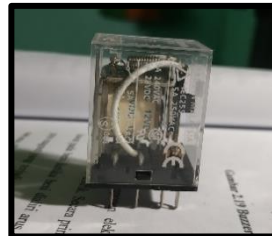


Gambar 4. Arduino Uno

2.4.2 Rele

Menurut Budiharto Rele adalah Saklar yang dioperasikan dengan listrik dan merupakan komponen Elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanik, Rele menggunakan Prinsip Elektromagnetik untuk menggerakkan Kontak Saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.

Fungsi rele mengendalikan sirkuit tegangan tinggi dengan bantuan dari sinyal tegangan rendah dan juga melindungi komponen lainnya dari kelebihan tegangan, rele bekerja dengan adanya bantuan dari rangkaian kontrol.

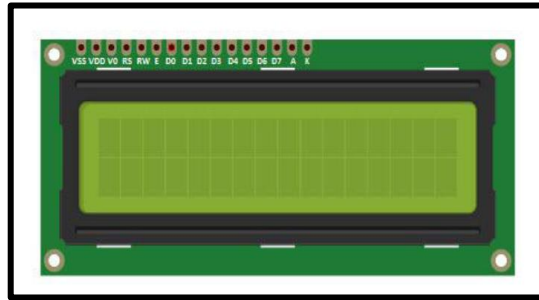


Gambar 5 Modul rele

2.4.3 LCD

Ditinjau dari laman web <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/HelloWorld> LCD adalah singkatan dari *Liquid Crystal Display* yang merupakan jenis menampilkan dengan mempergunakan kristal cair sebagai bahan untuk menampilkan data yang berupa tulisan maupun gambar.

8 pin data (D0 -D7) digunakan untuk menulis *register* yang ditulis diprogram, ada juga pin display kontras (V_o), pin catu daya (+ 5V dan Gnd) dan pin LED Backlight yang dapat Anda gunakan untuk menyalakan LCD, mengontrol kontras tampilan, dan menghidupkan dan mematikan LED *backlight*, masing-masing.

Gambar 6 LCD *liquid crystal display*

2.5 Genset

Generator adalah sebuah mesin yang dapat mengubah tenaga mekanis menjadi tenaga listrik melalui proses induksi elektromagnetik, generator arus bolak-balik (AC) dikenal dengan sebutan alternator. Generator didesain mampu memberikan tenaga listrik dengan daya yang besar.

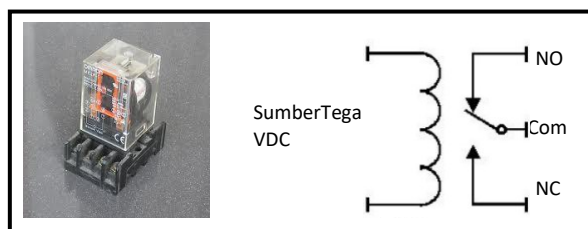


Gambar 7 Mesin Genset

2.6 Rele (*Relay*)

Rele merupakan sebuah saklar magnet yang menggunakan medan magnet dari sebuah kumparan untuk membuka atau menutup kontak saklar ada di dalam kotak rele jika dialiri tegangan dari sumber daya ke beban.

Rele terdiri dari *off* yang dialiri arus dan mempunyai NC (*Normally Close*) maupun NO (*Normally Open*). (Joseph Henry.1835)



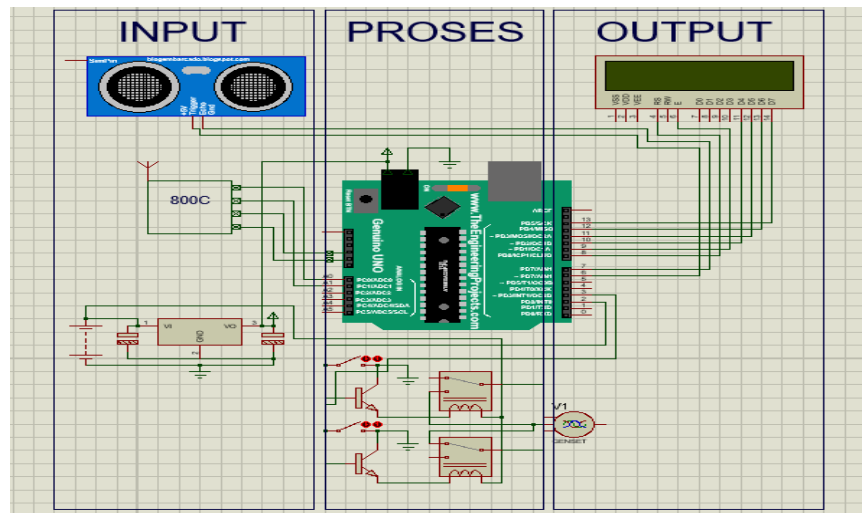
Gambar 7. Bentuk Fisik & Simbol rele

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah alat ini selesai di tahap pembuatan, selanjutnya proses pengujian alat dan pengukuran alat. Hal ini bermaksud agar penulis dapat mengetahui kelemahan dan kelebihan alat dan mempermudah pengambilan keputusan untuk pengembangan alat. Langkah yang di gunakan titik pengukuran sesuai gambar rancang alat dan pengukuran.



Gambar 8. Tampak fisik Alat



Gambar 9. Skema Rangkaian Penuh

Perhitungan

Setelah didapati hasil pengukuran, hal selanjutnya adalah menghitung bagian yang bisa dihitung dan membandingkan dengan persentase kesalahan antara perhitungan dan pengukuran.

Perhitungan kapasitas Baterai

a. Perhitungan kapasitas baterai di TP 1

$$\text{Waktu (t)} = \frac{\text{Kapasitas baterai}}{\text{Arus yang terukur}}$$

$$\text{Waktu (t)} = \frac{7000 \text{ mAh}}{230 \text{ mAh}}$$

$$\text{Waktu (t)} = 30,4 \text{ h}$$

Baterai dapat digunakan $\pm 30,4$ jam.

Kapasitas Awal

$$t = 30,4 \text{ jam}$$

Maka,

$$P = V \cdot I$$

$$P = (12,86) \cdot (7)$$

$$P = 90,02 \text{ Watt}$$

Setelah 1 Jam

$$t = 30,4 \text{ jam} - 1 \text{ jam} = 29,4 \text{ jam}$$

Maka,

$$P = V \cdot I \cdot t$$

$$P = 12,86 \times 0,23 \text{ A} \times 29,4 \text{ jam}$$

$$P = 86,95 \text{ Wj}$$

Pengunaan energi baterai $W_{\text{awal}} - W_{\text{setelah 1 jam}}$

$$\begin{aligned} \text{Pengunaan Baterai} &= 90,02 - 86,95 \\ &= 3,07 \text{ J} \end{aligned}$$

Dengan perhitungan yang sama untuk 5 jam dapat dilihat pada perhitungan diatas

Tabel 1 Tabel hasil Pengukuran

No	Posisi Pengukuran	Pengukuran	Satuan	Hasil Pengukuran					\bar{X}	keterangan
				1	2	3	4	5		
1	Baterai TP1	Awal	DCV	12,86	12,85	12,86	12,86	12,87	12,86	Output baterai,
		(Idc mA)	A	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	Arus baterai
		1 jam	DCV	12,86	12,86	12,86	12,86	12,86	12,86	Output baterai,
		(Idc mA)	A	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	Arus baterai
		5 jam	DCV	12,86	12,86	12,86	12,86	12,86	12,86	Output baterai,
2	IC 7809	(Idc mA)	A	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	Arus baterai
		TP 2 ic 7809	DCV	8,97	8,97	8,97	8,97	8,97	8,97	Output ic 7809
3	Arduino	TP 3 arduino	DCV	8,97	8,97	8,97	8,97	8,97	8,97	Input ic 7809
6	Arduino	TP 4 Arduino	DCV	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	Output arduino
5	Modul sim	TP 5	DCV	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	4,99	Output Arduino input modul sim
6	LCD	TP6	DCV	4,98	4,98	4,98	4,98	4,97	4,97	Output Arduino input LCD
7	Ultrasonic	TP7	DCV		4,98	4,98	4,97	4,98	4,97	Output Arduino input Ultrasonik
		Jarak cm	Liter					Volt		
		2 cm	2,6 liter	0,14	0,15	0,14	0,14	0,14	0,14	Output Arduino input echo ultrasonic
		3 cm	3,9 liter	0,19	0,19	0,18	0,19	0,18	0,18	Output Arduino input echo ultrasonic
		4 cm	5,2 liter	0,24	0,23	0,24	0,23	0,24	0,23	Output Arduino input echo ultrasonic
		5 cm	6,5 liter	0,27	0,28	0,27	0,28	0,27	0,27	Output Arduino input echo ultrasonic
		6 cm	7,8 liter	0,32	0,32	0,33	0,32	0,31	0,32	Output Arduino input echo ultrasonic
		7 cm	9,1 liter	0,35	0,34	0,32	0,32	0,31	0,32	Output Arduino input echo ultrasonic
		8 cm	10,4 liter	0,38	0,39	0,39	0,37	0,38	0,38	Output Arduino input echo ultrasonic
		9 cm	12 liter	0,40	0,45	0,45	0,43	0,44	0,43	Output Arduino input echo ultrasonic
9	Rele kontak	TP8	DCV	11,98	11,98	11,98	11,98	11,98	11,98	Input baterai Input t rele
10	Rele starter	TP 9	DCV	11,98	11,98	11,98	11,98	11,98	11,98	Input baterai output rele
11	Genset	TP 10	ACV	224	223	224	225	221	223,4	
12	Frekuensi genset	TP 10	Hz	50,5	50,0	50,7	50,7	50,6	50,5	
13	Tegangan Charger baterai	TP 10	V	14,5	14,6	14,5	14,8	14,6	14,6	
14	Arus pengisian baterai	TP 10	Ampere	1,01	1,02	1,02	1,01	1,02	1,01	

Perhitungan Generator TP 10

Untuk mendapati hasil pengukuran pada frekuensi generator dilakukan saat kondisi mesin menyala dengan menggunakan rumus frekuensi sebagai berikut:

$$f = \frac{2 \times 3954}{120}$$

$$f = 49,23 \text{ Hz}$$

$$\% \text{ Kesalahan} = \left| \frac{\text{dataset} - \text{Pengukuran}}{\text{dataset}} \right| \times 100 \%$$

$$\% = \frac{50 - 49,23}{50} \times 100$$

$$\% = 1,54 \%$$

Perhitungan Daya

Dimana :

$$S = 224 \times 22$$

$$S = 4928 \text{ watt}$$

$$S = \frac{4928}{6000}$$

$$S = (0,82)(100 \%)$$

$$S = 82 \%$$

Untuk persentase kesalahan dilakukan dengan cara yang sama pada perhitungan kesalahan diatas, hasil persentase dimasukan ke dalam tabel 2

Tabel 2 Hasil Persentase Kesalahan

Pengukuran	Spesifikasi	Hasil Pengukuran	Hasil Perhitungan	Kesalahan (%)	ket			
1	Tegangan Baterai TP1	12V	1 jam	V	12,86	...	In range	Standby
				A	0,23	...	In range	Standby
				V	12,86	...	In range	Standby
				A	0,23	...	In range	Standby
				V	12,86	...	In range	Standby
				A	0,23	...	In range	Standby
2	Tegangan Keluaran IC 7809 TP2	9V			8,97	...	In range	Standby
3	Vin Arduino1 TP3	6-20 V			8,97	...	In range	Standby
4	Vin Arduino 2 TP 4	6-20 V			8,97	...	In range	Standby
5	Vin Modul sim 800 TP5	5 Volt			4,99	...	In range	Standby
6	Vin LCD(TP6)	5 V			4,97 Volt	...	In range	Standby
7	Vin ultrasonic TP7	5 Volt			4,97 Volt	...	In range	Standby
8	Echo Sensor Ultrasonik TP7	Jarak cm						Standby
		2			0,14	...	In range	Standby
		3			0,18	...	In range	Standby
		4			0,23	...	In range	Standby
		5			0,27	...	In range	Standby
		6			0,32	...	In range	Standby
7			0,32	...	In range	Standby		

		8	0,38	...	In range	Standby
		9	0,43	...	In range	Standby
9	Vin Rele kontak TP8	12 V	11,98	...	In range	Standby
10	Tegangan Rele starter TP9	12 Volt	11,98	...	In range	Standby
11	Vout genset TP10	220Volt	223,4Volt	...	In range	Standby
12	Frequensi genset TP10	50Hz	50,5 Hz	...	In range	Standby
13	Putaran mesin genset TP10	3000 RPM	2,954 RPM	...	In range	Standby
14	Tegangan pengisian baterai TP10	15 Volt	14,6 Volt	...	In range	Standby
15	Arus pengisian baterai TP10	---	1,016 Amp	...	In range	Standby

Analisa

Dari hasil pengukuran dan perhitungan yang telah dilakukan, didapati analisa hasil seperti berikut :

- Dari hasil pengukuran tegangan baterai mendapatkan hasil 12,86 VDC Perhitungan lama waktu pemakaian kapasitas baterai diawal mendapatkan waktu 30,4 jam setelah 1 jam kemudian mendapatkan waktu 29,4 jam dan pada waktu 5 jam mendapatkan waktu 25,4 jam
- Pengukuran tegangan AC (*alternating current*) 223,4 volt toleransi sebesar 1,54 %
- Untuk output ic regulator 7809 bernilai output rata-rata sebesar 8,97 volt dengan nilai toleransi sebesar 0,3 %
- Pada input tegangan arduino sebesar 8,97 volt in range ini berarti tegangan kerja dalam voltage normal tidak dibawah toleransi.
- Pengukuran speed/RPM putaran mesin genset sebesar 2,954 dengan nilai toleransi 1,53 %.
- pada pengukuran nilai frekuensi sebesar 50,5 Hz dan pengukuran nilai tegangan sebesar 15 volt rata-rata sebesar 14,4 volt dan arus pengisian baterai rata-rata 1,016 ampere tepat untuk mengisi baterai kapasitas 7 Ah (*ampere hour*).
- pada waktu pengujian rata-rata rele kontak saat on 8,3 second dan off 8,7 second sementara rele starter saat on 9,4 second dan off 9,4 second

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan dan perhitungan maka dapat di ambil beberapa point kesimpulan bahwa penggunaan pada alat berbasis mikrokontroler arduino berjalan dengan baik dan efektif dalam proses pengendalian mesin genset menggunakan SMS sebagai berikut :

- Pada saat kondisi baterai penuh dengan beban arus 0,23 A dapat digunakan selama 30,4 jam.

- Frekuensi yang dihasilkan dari generator sebesar 49,23 Hz masih dalam toleransi yang diperbolehkan.
- Perhitungan daya yang dihasilkan generator sebesar 4928 VA dari spesifikasi mesin tanoss sebesar 6000 VA, sehingga penggunaan genset pada saat bekerja sebesar 82% dari daya maksimal.

Saran

Dari pengamatan dan analisa yang penulis lakukan maka didapatlah beberapa point sebagai saran untuk pengembangan pada alat agar lebih baik dan lebih efisiensi dalam kinerja alat tersebut yaitu sebagai berikut : Pada box alat jangan sampai diletakan pada tempat yang menyebabkan alat bergetar akan mengakibatkan mikrokontroler akan error.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budiharto, W. (2010). *Elektronika Digital Dan Mikroprosesor*. C.V ANDI OFFSET.
- [2] Hermawan, D. (2017). Pengendalian Lampu Dan Kipas Angin Dari Jarak Jauh Dengan Wifi Dan Raspberry pi. *Jurnal Fakultas ekonomi dan informatika*.
- [3] Nurhasanah. (2018). Alat Peraga Karakteristik Transistor Menggunakan Arduino Sebagai Media Pembelajaran Elektronika Dasar. *Elektronika Dasar*, 4.
- [4] Rochman, s., & Sembodo, B. P. (2014). Rancang Bangun Alat Kontrol Pengisian Aki Untuk Pengisian Mobil Listrik Menggunakan Energi Sel Surya Dengan Metode Sequensial. *Jurnal Teknik*, 62.
- [5] Surjono. (2009). *Elektronika lanjut*. jember.
- [6] sutisna, u., & Siswanto Nurhadiyo, M. (2015). Perancangan Saklar Pemindah Otomatis Pada Instalasi Genset Dengan Parameter Transisi Berupa Arus Berbasis Mikrokontroler Atmega 16. *Jurnal Fakultas Teknik*.
- [7] tilarsa, J. t. (2019). Rancang Bangun Sistem Pengujian Digital Pada Paddock Motor Berbasis Mikrokontroler. *Jurnal elektro*, 492-497.