

RANCANG BANGUN ALAT KENDALI SUHU ERGONOMIS PADA GUDANG MAKARTI POMOSDA

Agustin Sukarsono, Trifianto

Abstrak: Gudang adalah tempat yang umum untuk menyimpan barang dalam jumlah yang sangat besar. Gudang yang ada di CV. MAKARTI menyimpan banyak produk unggulan POMOSDA seperti Marasake, Manuta Gold ,Akar Tanjung, dan lain-lain. Akan tetapi dalam proses penyimpanan pada gudang ada beberapa kendala yaitu kondisi suhu ruangan yang tidak menentu sehingga berpengaruh pada kualitas produk saat akan dipasarkan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengendalikan suhu Ergonomis pada Gudang Makarti Pomosda menggunakan mikrokontroler Arduino uno dan sensor DHT11. Sehingga pada saat produk di pasarkan tidak berpengaruh terhadap kualitas produk. Berdasarkan hasil penelitian yang di lakukan Pada gudang penyimpanan produk di CV.MAKARTI dapat di simpulkan bahwa pengontrolan suhu menggunakan sensor DHT11 pada gudang berjalan dengan baik yaitu antara suhu 25-30°C sesuai dengan yang di harapkan, sebuah kipas dan 4 buah lampu pijar berfungsi untuk menstabilkan suhu gudang ketika suhu dinilai kurang maka lampu pijar akan menyala begitu pula sebaliknya ketika suhu di nilai melebihi nilai yang di harapkan maka kipas akan menyala.

Kata kunci: Arduino Uno, Suhu, Gudang, Sensor DHT11

Gudang adalah tempat yang umum untuk menyimpan barang dalam jumlah yang sangat besar. Namun penyimpanan yang sembarangan dapat mengakibatkan kerusakan pada bahan-bahan yang kita simpan. Selain tata cara peletakan barang yang kita simpan harus dengan perlakuan khusus, juga keadaan ruangan tempat penyimpanan yang harus sesuai dengan barang yang akan disimpan disana. Banyak barang yang rusak sebelum disalurkan kepada konsumen, khususnya barang keperluan rumah tangga yang mempunyai suhu simpan yang tidak terlalu tinggi. Kerusakan bahan baku ini juga berdampak pada kerugian yang didapatkan oleh produsen karena bahan-bahan yang tersimpan tidak dapat terdistribusikan. (Wicaksana 2018)

Gudang juga mempunyai peran penting guna mendukung keberhasilan perusahaan dalam mencapai tujuannya, hal tersebut harus didukung dengan aktivitas pergudangan yang baik, dimulai dari poses penerimaan barang, proses penyimpanan barang, perawatan barang, pencatatan persediaan, sampai dengan pengeluaran barang untuk dikirim kepada konsumen. Selain itu perlu juga ditunjang dengan adanya sistem informasi pergudangan, yang berfungsi untuk membantu pengelolaan barang-barang di dalam gudang. Dengan pengelolaan informasi yang teratur, diharapkan kegiatan yang berlangsung di dalam gudang dapat berjalan dengan baik. (Yusuf, 2018)

Dalam bidang industri, kualitas selalu diutamakan agar mendapatkan kepuasan konsumen. Dari awal pembuatan hingga proses *finishing*, produksi harus mendapatkan perhatian yang baik, mulai dari proses pengerjaan, tempat penyimpanan, hingga suhu ruangan. Salah satu parameter yang berpengaruh terhadap kualitas produksi yaitu suhu yang stabil . (Saputra, 2018).

Suhu simpan yang ideal pada Gudang adalah dikisaran 25°C hingga 30°C. Pada Gudang *konvensional* suhu pada siang hari bisa melonjak tinggi melebihi batas yang diinginkan. Suhu juga akan turun drastis ketika malam hari hingga mencapai 15°C. Pada gudang modern saat ini sudah ada pengontrol suhu ruangan khususnya Gudang secara otomatis. (Wicaksana, 2018).

Pengendalian suhu penyimpanan dapat dilakukan dengan cara monitoring suhu penyimpanan di *warehouse* baik secara manual ataupun menggunakan alat yang terhubung ke sistem. *Material* atau produk harus disimpan pada kondisi penyimpanan yang sesuai salah satunya yaitu dalam rentang suhu tertentu untuk menghindari kerusakan atau degradasi produk yang dapat menurunkan kualitas dan mempengaruhi keamanan produk. Selain pada semua ruangan proses produksi dalam ruang bersih, pada penyimpanan di *warehouse* juga suhu penyimpanannya harus dijaga dan dikendalikan. (Karlida, 2017).

Ergonomi merupakan sebuah ilmu terapan yang menjelaskan mengenai kelebihan serta keterbatasan manusia, selain itu dengan cara sistematis memanfaatkan dari berbagai informasi tersebut dalam merancang suatu produk. Maka dengan demikian produk yang dihasilkan akan menjadi lebih baik, efektif, aman, dan nyaman.

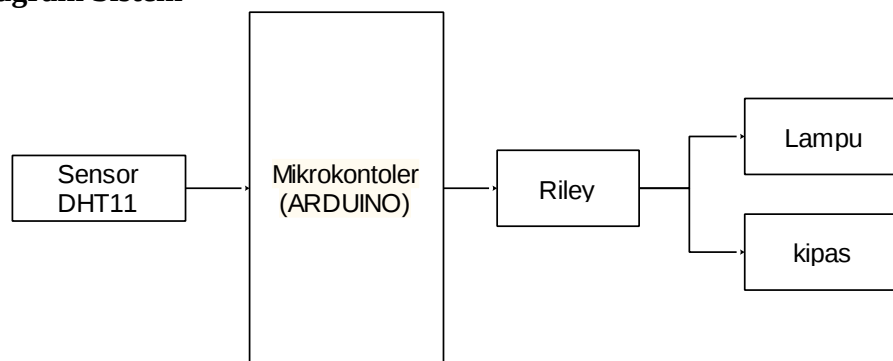
MAKARTI ialah Sebuah Unit Pelaksana Teknis (UPT) dalam wadah Yayasan Lil Muqorobien bagian wujud nyata dari MPPW berfungsi sebagai sarana secara legalitas kegiatan – kegiatan dalam bidang usaha, pemberdayaan dan pengembangan potensi bagi warga jamaah atau kerabat baik itu di bidang SDM, jasa, perdagangan, pertanian, peternakan, perikanan, dan lain sebagainya juga sebagai elemen pendamping dan pembinaan yang dalam pelaksanaannya profesional dan selalu berkiblat pada Dawuh Guru, sumpah dan janji serta kaidah 9 yang mempunyai tujuan membangun sebuah kebersamaan dan kekeluargaan pada konsep sedulur sinoro wedi pada wujud bebarengan ing suko kulo, yang selalu berpedoman dan mengedepankan pada musyawarah, koordinasi dan komunikasi.

Gudang yang ada di CV. MAKARTI menyimpan banyak produk unggulan POMOSDA seperti Marasake, Manuta, Akar Tanjung, dan lain-lain. Akan tetapi dalam proses penyimpanan pada gudang ada beberapa kendala yaitu kondisi suhu ruangan yang tidak menentu sehingga berpengaruh pada kualitas produk saat akan dipasarkan.

Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti membuat suatu alat yang mampu mendeteksi suhu dan kelembaban pada proses penyimpanan secara otomatis. Hal inilah yang melatar belakangi peneliti untuk mengambil tema ini dalam tugas akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN ALAT KENDALI SUHU ERGONOMIS PADA GUDANG MAKARTI POMOSDA”. Tujuan dari penelitian ini adalah mengendalikan suhu Ergonomis pada Gudang Makarti Pomosda.

METODE

Perancangan Dan Pembuatan Alat Blok Diagram Sistem



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

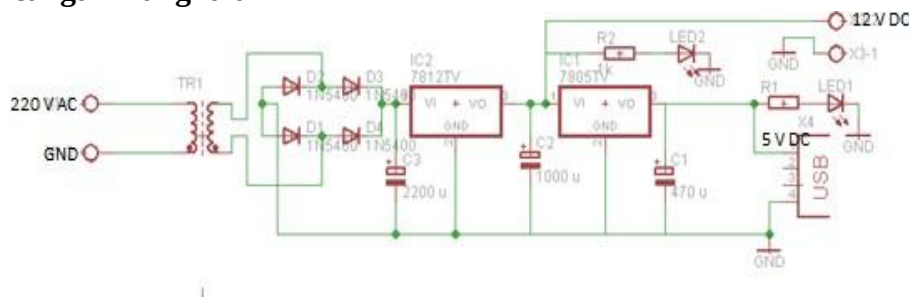
Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Dalam perancangan perangkat keras (*hardware*) meliputi perancangan mekanik dan perancangan rangkaian. Berikut ini adalah daftar alat dan bahan yang digunakan diantaranya:

Tabel 1. Daftar Alat dan Bahan yang Akan Digunakan

Daftar Bahan	Daftar Alat
• <i>Airduino</i> • Lampu pijar • <i>Relay</i> • Kabel • Timah • Solasi • Komponen elektronika	• Solder • Martil • Obeng • Laptop

Perancangan Rangkaian



Gambar 2. Rangkaian Catu Daya

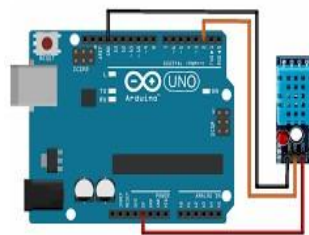
Rangkaian catu daya digunakan sebagai *supply* terhadap semua rangkaian yang digunakan pada alat. Rangkaian catu daya bekerja merubah tegangan AC (*alternating current*) menjadi tegangan DC (*direct current*) melalui sebuah *trafo stepdown*. Input dari trafo yaitu 220 VAC dan diturunkan menjadi 12 VAC kemudian di searahkan melalui jembatan dioda agar mendapatkan tegangan 12 VDC yang kemudian di ratakan oleh *kapasitor*.

Pada rangkaian *power supply* ini menghasilkan rangkaian *power supply* untuk tegangan 12 VDC menggunakan IC 7812 dan untuk tegangan 5 VDC menggunakan IC 7805. Nilai tegangan 12 VDC ini berfungsi sebagai *supply* untuk *motor fan* dan tegangan 5 VDC berfungsi sebagai *supply* mikrokontroler arduino.

Sebelum melakukan pembuatan rangkaian *power supply* pada PCB kita dapat melakukan perancangan atau simulasi menggunakan bantuan *software ISIS 7 Proteus Professional*, kita dapat melakukan pengukuran nilai tegangan *output* pada rangkaian *power supply* yang kita buat.

- Rangkaian Sensor DHT11

Rangkaian sensor DHT11 ini berfungsi sebagai pendeteksi dan pengukur suhu dan kelembaban pada gudang, sehingga data dari kelembaban yang terukur tersebut akan dikirimkan ke *controler*.

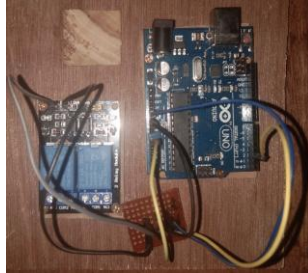


Gambar 3. Rangkaian Sensor DHT11

Tabel 2. Koneksi Pin Sensor DHT11 ke Mikrokontroler

SENSOR	KETERANGAN	HUBUNGAN DENGAN CONTROLER
DHT11	Vcc	Pin vcc
	Data	Pin 2
	Gnd	Pin gnd

- Rangkaian *relay*
Rangkaian *relay* berfungsi untuk menyalakan dan mematikan lampu pijar.

**Gambar 4.** Rangkaian *Relay***Tabel 3.** Koneksi pin *relay* ke Mikrokontroler

ALAT	KETERANGAN	HUBUNGAN DENGAN MIKROKONTROLER
Relay	Vcc	Pin vcc
	Data	Pin 3
	Gnd	Pin gnd

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian Alat

Pengujian Mikrokontroler Arduino bertujuan untuk melihat apakah mikrokontroler Arduino dapat berfungsi dengan baik dan bisa digunakan untuk proses pembacaan sensor dan pengolahan data nantinya.

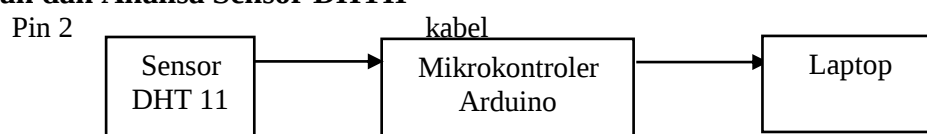
Pengujian dilakukan dengan cara meng-*upload* program *Example* yang tersedia pada *Library* Arduino, *program Example* yang dicoba akan menghidupkan dan mematikan LED yang terdapat pada Arduino secara teratur sesuai dengan waktu *delay* yang di berikan. Contoh program seperti di bawah ini:

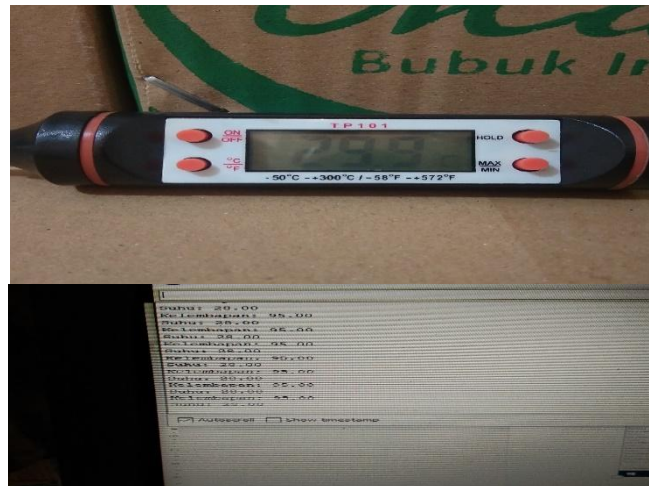
```
int led = 3;
void setup() {
  pinMode(led, OUTPUT); }
void loop() {
  digitalWrite(led, HIGH);
  delay(3000);
  digitalWrite(led, LOW);
  delay(3000);}
```

Tabel 4. Hasil Pengukuran Tegangan Keluaran pada Arduino

Hasil Pengukuran Tegangan Pada Pin 3	Hasil Pengukuran Tegangan Pada Pin 3 Setelah 3 Detik
5,1 v	0 v

Pengujian dan Analisa Sensor DHT11

**Gambar 5.** Alur Pengujian Sensor DHT11



Gambar 6. Hasil Pengujian Sensor Dht11

Tabel 5. Hasil Perbandingan Sensor Dengan Thermometer *Digital*

Nilai Termometer		Nilai Sensor (dibaca melalui laptop)	
Suhu (°C)	Kelembaban	Suhu (°C)	Kelembaban
28,9	90	28	95
29,9	90	28	95
31,3	90	29	95
32,1	89	30	94
33.2	87	31	93
34.0	87	32	93
34.1	87	32	93

Pengujian dan Analisa Relay

Tabel 6. Hasil Uji *Relay*

Pin 3 Arduino	Tegangan pada riley	Kondisi
High	5,1 V	On
Low	0 V	Off

Hasil Pengujian Alat

Pada proses pengujian pada Gudang ukuran 3x3 meter, dengan menggunakan lampu pijar 4 buah dan 1 buah blower pada proses pengendalian suhu. Lampu pijar akan aktif pada suhu 25°C-30°C dan menaikkan suhu didalam gudang. Sedangkan kipas akan aktif apabila suhu lebih dari 31°C dan akan menurunkan suhu di dalam gudang. Sensor DHT11 berada didalam gudang untuk membaca perubahan suhu dan kelembapan.

Tabel 7. Daya Total Alat

KOMPONEN	JUMLAH	ARUS	TEGANGAN INPUT	DAYA	DAYA TOTAL
Lampu	4	0,068 A	230 V	15 Watt	60 watt
Fan	1	0,204 A	220 VDC	45 Watt	45 Watt
Daya total					105 Watt

Sumber: Primer, dioalah Penulis 2020

Tabel 8. Hasil Pengukuran Suhu pada saat 25 Menit Awal

Menit	Suhu °C	Lampu Pijar	Fan
1 Menit	25,8	On	Off
2 Menit	26,3	On	Off
3 Menit	27,1	On	Off
4 Menit	27,5	On	Off
5 Menit	28,2	On	Off
6 Menit	28,1	On	Off
7 Menit	28,4	On	Off
8 Menit	28,7	On	Off
9 Menit	28,9	On	Off
10 Menit	28,8	On	Off
11 Menit	28,9	On	Off
12 Menit	29,1	On	Off
13 Menit	29,1	On	Off
14 Menit	29,2	On	Off
15 Menit	29,3	On	Off
16 Menit	29,3	On	Off
17 Menit	29,4	On	Off
18 Menit	29,6	On	Off
19 Menit	29,7	On	Off
20 Menit	29,8	On	Off
21 Menit	29,6	On	Off
22 Menit	29,8	On	Off
23 Menit	29,6	On	Off
24 Menit	29,5	On	Off
25 Menit	29,7	On	Off

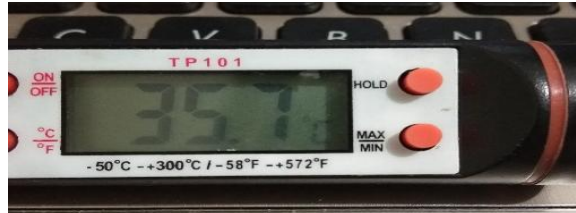
Tabel 9. Hasil Pengukuran Suhu pada Alat dalam 24 Jam Pengujian

Jam	Suhu °C	Lampu Pijar	Kipas	Pukul (Wib)
1 Jam	29	On	Off	09:00
2 Jam	30	On	Off	10:00
3 Jam	31	Off	On	11:00
4 Jam	32	Off	On	12:00
5 Jam	33	Off	On	13:00
6 Jam	33	Off	On	14:00
7 Jam	32	Off	On	15:00
8 Jam	30	On	Off	16:00
9 Jam	30	On	Off	17:00
10 Jam	29	On	Off	18:00
11 Jam	29	On	Off	19:00
12 Jam	29	On	Off	20:00
13 Jam	29	On	Off	21:00
14 Jam	28	On	Off	22:00
15 Jam	28	On	Off	23:00
16 Jam	28	On	Off	24:00
17 Jam	28	On	Off	01:00
18 Jam	28	On	Off	02:00
19 Jam	27	On	Off	03:00
20 Jam	27	On	Off	04:00
21 Jam	27	On	Off	05:00
22 Jam	27	On	Off	06:00
23 Jam	29	On	Off	07:00
24 Jam	28	On	Off	08:00

Berdasarkan tabel 8 dapat dilihat bahwa suhu awal pada pengujian alat adalah 25,8°C. Setelah 25 menit pengukuran suhu mencapai keadaan 29,7°C sudah mendekati suhu yang diinginkan yaitu 30°C.

Pada tabel 9 kipas akan hidup apabila suhu $\geq 31^{\circ}\text{C}$. Lampu pijar berfungsi untuk menjaga penurunan dan kenaikan suhu yang terjadi agar didapatkan kondisi suhu normal ($\geq 25\text{-}30^{\circ}\text{C}$).

Uji Coba Tanpa Alat

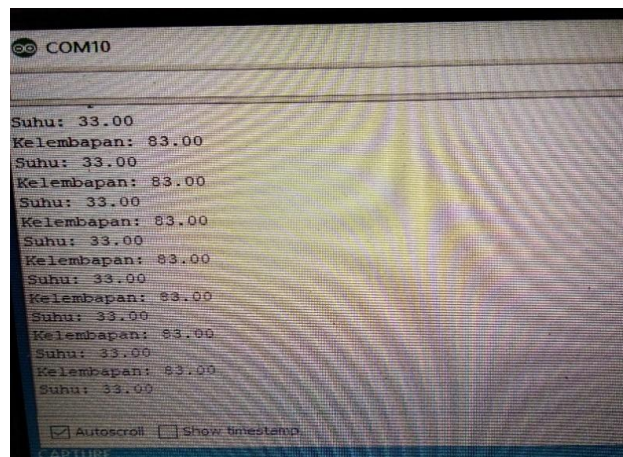


Gambar 7. Keadaan Suhu Tanpa Alat pada Siang Hari

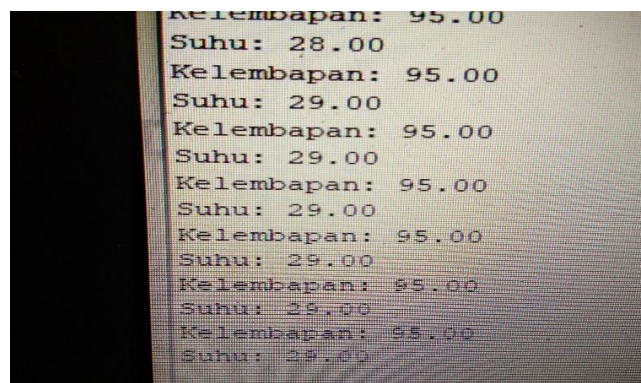


Gambar 8. Keadaan Suhu Pada Malam Hari Tanpa Alat

Uji coba dengan alat



Gambar 9. Keadaan suhu dengan alat pada siang hari



Gambar 10. Kondisi Suhu dengan Alat pada Malam Hari

Analisa Hasil uji coba

- a. Keadaan suhu Gudang tanpa dengan alat pada siang hari dengan suhu 35,7°C dan pada malam hari 28,9°C.
- b. Sedangkan dengan menggunakan alat keadaan keadaan suhu pada siang hari 33°C dan pada malam hari 29°C.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa Peneliti telah berhasil merancang dan membangun alat kendali suhu ruangan dengan menggunakan sensor DHT11. Sensor DHT11 terbuat dari bahan semikonduktor berbentuk variable resistor. Perubahan suhu akan menyebabkan perubahan nilai tahanan listrik yang selanjutnya dikirim ke *port digital* Arduino UNO dan dikonversikan ke satuan temperatur derajat *Celcius*. Hasil pengukuran ini selanjutnya ditampilkan pada laptop. Alat kendali suhu ruangan ini telah diuji dan hasilnya dibandingkan dengan alat uji standar dalam suatu ruangan tertutup. Besarnya persentase kesalahan pengukuran pada pengujian tersebut rata-rata dibawah 2 %.

SARAN

- a. Diharapkan agar kedepanya proses pengontrolan suhu pada gudang dilengkapi dengan sumber daya cadangan (baterai) supaya pada saat listrik padam proses pengontrolan suhu pada gudang tidak terganggu.
- b. Penambahan kipas 1 buah dan 2 buah lampu.agar sirkulasi udara dapat berjalan dengan baik dan agar daya respon sensor dht11 bisa lebih cepat membaca.
- c. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut berkaitan dengan kendali suhu pada gudang.

DAFTAR PUSTAKA

- Antono, Daniel. 2017 *perancangan alat penuang polypropylene dan polyethylene yang ergonomis ke mesin injection moulding pt. rajawali plastick*, Mahasiswa di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Aswan, I. (2017). *Rancang Bangun Sistem Pengontrolan Suhu Inkubator Bayi Dan Sistem Monitoring Bagi Bayi Di Dalam Inkubator Berbasis Mini Pc (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Padang)*.
- Liandy, A. (2017). *Rancang Bangun Pemantauan Gas Berbahaya Dan Suhu Pada Ruangan Melalui Website Berbasis Arduino (Doctoral Dissertation, Institut Teknologi Nasional Malang)*.
- Prabowo, J. C.(2017). *Prototype kontrol suhu dan kelembaban pada gudang penyimpanan kopi dengan komunikasi wi-fi berbasis arduino uno*.
- Widodo, A. M. (2018). Hal 95-104 *Rancang Bangun Alat Kendali Suhu Dan Kelembaban Untuk Optimasi Proses Pembuatan Tempe. Cyber-Techn* Edisi April Vol 13 No 02 Tahun 2018, 13(2).