



Rancang Bangun Pengontrolan Beban (Lampu dan Air Conditioner (AC)) Menggunakan Sensor Suhu dan Motion (Gerak) dengan Menggunakan Program Logic Controller (PLC)

Geofani¹, Bambang Apriyanto², Djoko Anwar Mardiono^{3*}, Gunawan Toto Hadi⁴

¹²³Teknik Elektro, Universitas Batam Jl. Abulyatama No. 5 Batam Center, Kota Batam, 29432 Indonesia

* djoko.anwar@univbatam.ac.id

ARTICLE INFO

Genesis Artikel:

Diterima, 28 January 2026

Direvisi, 28 February 2026

Disetujui, 1 Maret 2026

Kata Kunci:

PLC, automation, tool control

Keywords:

PLC, automation, tool control

ABSTRACT

Availability of electrical energy as well as energy supply fuel for power generation is very limited as a result of the energy crisis. People should be more selective in the use of electric energy for daily life. If not there will be scarcity of fuel. One example we often see is people using the room after the company's employees, we often see them forgetting to turn off the lights and Air conditioner (AC), which is the all subjects. So to overcome this problem can be solved is by a control device that can regulate the life and death of the lights in one room. whereas for Air Conditioner (AC) takes the controller to regulate the use of Air Conditioner (AC) in accordance with the need to avoid excessive. From the tests these systems work very well yet experienced an error. So with the lights and air conditioning control device is expected of companies and society could be more economical and efficient use of electric energy.

ABSTRAK

Ketersediaan energi listrik serta pasokan bahan bakar untuk pembangkit listrik sangat terbatas akibat krisis energi. Masyarakat harus lebih selektif dalam penggunaan energi listrik untuk kehidupan sehari-hari. Jika tidak, akan terjadi kelangkaan bahan bakar. Salah satu contoh yang sering kita lihat adalah orang-orang yang menggunakan ruangan setelah karyawan perusahaan, kita sering melihat mereka lupa mematikan lampu dan AC, yang merupakan masalah umum. Jadi untuk mengatasi masalah ini dapat diselesaikan dengan alat pengontrol yang dapat mengatur hidup dan mati lampu di suatu ruangan. Sedangkan untuk AC dapat menggunakan pengontrol untuk mengatur penggunaan AC sesuai kebutuhan agar tidak berlebihan. Dari pengujian, sistem ini bekerja dengan sangat baik meskipun mengalami kesalahan. Jadi dengan alat pengontrol lampu dan AC diharapkan perusahaan dan masyarakat dapat lebih hemat dan efisien dalam penggunaan energi listrik

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.

Copyright © 2021 by Author. Published by Universitas Batam.



PENDAHULUAN

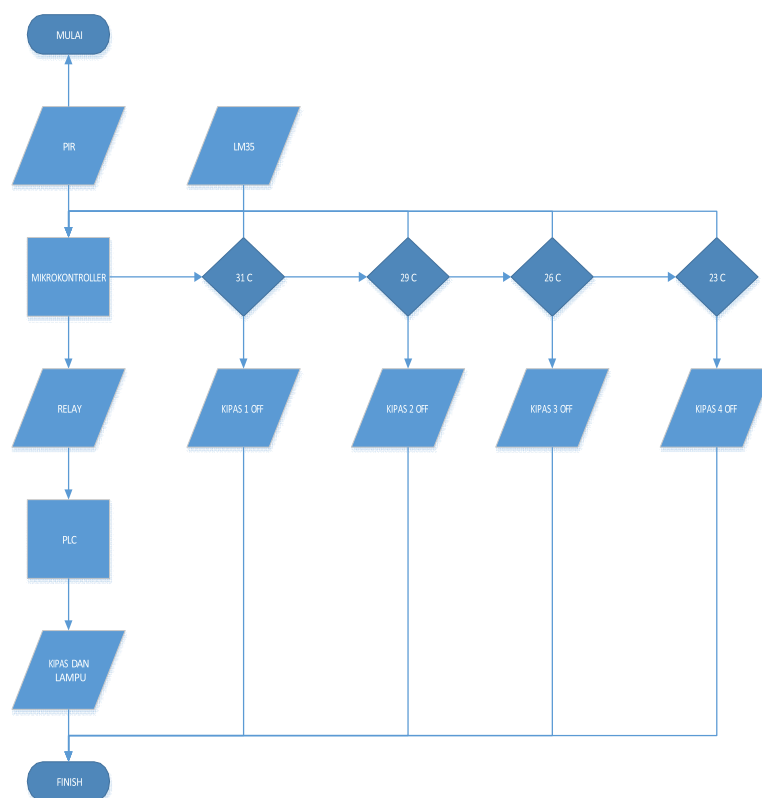
Ketersediaan energi listrik maupun energi bahan bakar untuk *supply* pembangkit listrik sangat terbatas sebagai akibat krisis energi. Masyarakat harus lebih selektif dalam menggunakan energi listrik untuk kehidupan sehari-hari. Agar dapat menghemat dalam segi keuangan maupun ketersediaan energi. Perlu diketahui sebagian besar bahan bakar untuk pembangkit listrik seperti gas, batu bara, minyak solar, dan sebagainya itu tidak dapat diperbarui. Karena berasal dari sumber daya fosil-fosil makhluk hidup terdahulu.

Batam merupakan kota industri yang sebagian besar penduduknya adalah pekerja. Industri di Batam sudah hampir mencapai $\frac{1}{4}$ dari luas kota Batam. maka tidak heran jika kota Batam membutuhkan penggunaan listrik yang lebih canggih dan efisien. Perindustrian di Batam memiliki latar belakang yang berbeda mulai dari perminyakan, distributor, *manufacture*, gas, instalasi dan lain sebagainya. Namun perindustrian di Batam didominasi oleh perusahaan *Manufacturing*, *Shipyards* dan perminyakan. Seperti diketahui di perusahaan tersebut mempunyai beberapa ruang seperti ruangan produksi, ruangan office, ruangan rapat, mushola dan lain-lain. Di setiap ruangan pasti terdapat lampu, kipas angin, *Air Conditioner (AC)* dan lain sebagainya. Yang mana sering terlihat jika ruangan sudah dipakai baik untuk bekerja ataupun kegiatan rapat dan tidak ada lagi orang di dalam ruangan tersebut, keadaan lampu masih menyala, AC menyala, atau kipas angin menyala. seharusnya ketika selesai menggunakan ruang tersebut harus langsung mematikan lampu, AC, ataupun kipas angin di dalam ruangan tersebut. Hal ini lah yang menyebabkan pemborosan Energi.

Untuk mengurangi dampak negatif tersebut, salah satunya dengan cara meningkatkan efisiensi penggunaan lampu, *Air Conditioner (AC)*, dan kipas angin. Untuk lampu, saat ini masih menggunakan saklar untuk menghidupkan dan mematikannya. Sehingga terkadang lampu yang dihidupkan sering lupa dimatikan. Untuk dapat menghindari hal itu diperlukan suatu alat kontrol yang bisa mengatur hidup dan matinya lampu dalam satu ruangan. sedangkan untuk AC perlu diketahui bahwa penggunaan AC yang berlebihan dapat berdampak negatif terhadap lingkungan, yaitu merusak lapisan ozon. Untuk mencegah hal itu diperlukan suatu alat kontrol yang dapat mengatur pemakaian AC sesuai dengan kebutuhan agar tidak berlebihan, maka dari itu membuat sebuah ruangan miniatur yang di dalam terdapat lampu, AC, dan kipas angin. Dimana lampu, AC, kipas angin ini akan di sinkronisasi dengan sensor dan diprogram menggunakan *Program Logic Controller (PLC)*. Hal ini bertujuan untuk menghemat pemakaian listrik baik itu lampu, AC, kipas angin yang digunakan di perusahaan-perusahaan dan agar lebih efisien dan diharapkan dapat mengurangi dampak buruk dari penggunaan lampu dan AC pada lingkungan, dan mampu memudahkan pekerjaan manusia dalam proses pengontrolan juga dapat menghemat pemakaian daya listrik.

METODE PENELITIAN

a. Flowchart Keseluruhan

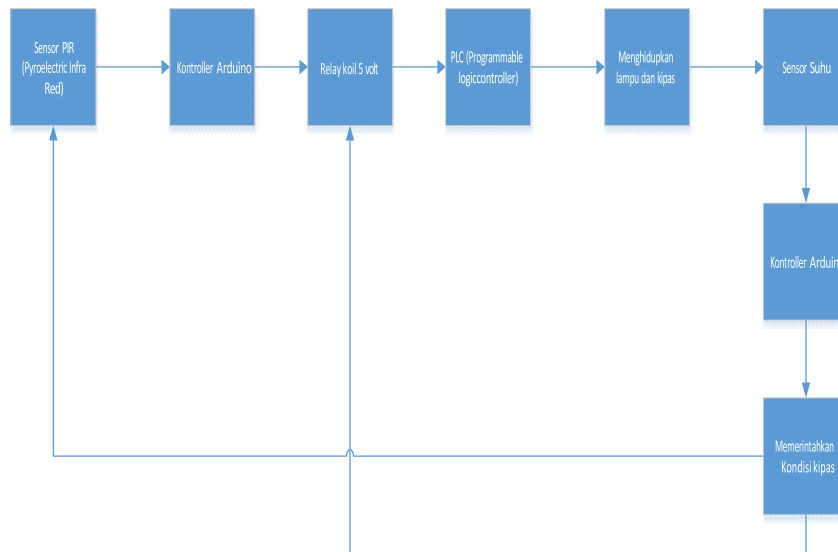


Gambar 1. Flowchart secara keseluruhan

Pada flowchart diagram gambar 1 di atas dapat dijelaskan bahwa infra merah merupakan sensor yang mendeteksi benda atau keberadaan manusia, saat infra merah mendeteksi manusia maka data dari infra merah akan terkirimkan ke kontroler Arduino, kemudian arduino memerintahkan relay untuk aktif, ketika koil relay aktif maka tegangan dari kontak relay memberikan data input ke PLC. Dan PLC akan mengaktifkan kipas serta lampu, namun aktifnya kipas angin tergantung dari sensor infra merah yang mendeteksi ketika infra merah hanya mendeteksi logika 1, maka kipas juga hanya akan satu yang menyala, begitu juga sampai sensor 4. Ketika kipas menyala maka suhu dalam ruangan akan turun atau dingin, untuk menghemat energi listrik maka dalam sistem terdapat sensor suhu yang berguna untuk mengendalikan kipas angin yang menyala, didalam sistem jika kipas 1 yang menyala maka suhu minimal ruangan ialah 31°C maka jika suhu ruangan kurang dari yang ditentukan kipas akan otomatis berhenti. Kemudian untuk 2 kipas yang menyala suhu minimal ruangan ialah 29°C, serta untuk 3

kipas yang menyala suhu minimal ruangan ialah 26°C, kemudian untuk 4 kipas yang menyala suhu minimal ruangan ialah 23°C.

b. Blok Diagram Sistem Hardware



Gambar 2. Blok diagram Sistem Hardware

Pada *flowchart* diagram gambar 2, dapat dijelaskan bahwa perancangan alat terdiri dari beberapa komponen agar sistem dapat berjalan sesuai dengan tujuan yaitu: sensor infra merah sebagai sensor utama sistem untuk mendeteksi keberadaan manusia, kemudian terdapat mikrokontroler yang berguna untuk menerima data dari sensor infra merah dan mengirimkan data ke bagian yang lain. Relay berguna sebagai *switching* tegangan dari output arduino 5 VDC kemudian untuk input PLC 24 VDC. PLC sebagai *controller* kedua yaitu berguna untuk menghidupkan kipas dan lampu. Serta terdapat LM35 sebagai sensor suhu untuk mengontrol kondisi suhu dari kipas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian data sensor PIR

Pada Pengujian data sensor PIR dapat dijelaskan bahwa saat sensor terhalang oleh orang ataupun objek lain maka tegangan yang terukur sebesar 23.7 V. dan saat bend tidak terhalang atau tidak mendeteksi maka tegangan yang terukur sebesar 0.008 V

Dari pengujian sensor infra merah maka diperoleh data seperti tabel di bawah ini:

Tabel 1. Hasil pengujian data sensor PIR dengan jarak 30 cm

No	Sensor	Keberadaan manusia	Kondisi PIR	Jarak pendeteksian
1	PIR 1	Ada	on	30 cm
2	PIR 2	Ada	on	30 cm
3	PIR 3	Ada	on	30 cm
4	PIR 4	Ada	on	30 cm

No	Sensor	Keberadaan manusia	Kondisi PIR	Jarak pendeteksian
1	PIR 1	Tidak ada	off	-
2	PIR 2	Tidak ada	off	-
3	PIR 3	Tidak ada	off	-
4	PIR 4	Tidak ada	off	-

Tabel 2. Hasil pengujian data sensor PIR dengan jarak 40 dan 50 cm

No	Sensor	Keberadaan manusia	Kondisi PIR	Jarak pendeteksian
1	PIR 1	Ada	on	40 cm
2	PIR 2	Ada	on	40 cm
3	PIR 3	Ada	on	40 cm
4	PIR 4	Ada	on	40 cm

No	Sensor	Keberadaan manusia	Kondisi PIR	Jarak pendeteksian
1	PIR 1	Ada	on	50 cm
2	PIR 2	Ada	on	50 cm
3	PIR 3	Ada	on	50 cm
4	PIR 4	Ada	on	50 cm

Tabel 3. Hasil pengujian data sensor PIR dengan jarak 70 dan 100 cm

No	Sensor	Keberadaan manusia	Kondisi PIR	Jarak pendeteksian
1	PIR 1	Ada	on	70 cm
2	PIR 2	Ada	on	70 cm
3	PIR 3	Ada	on	70 cm
4	PIR 4	Ada	on	70 cm

No	Sensor	Keberadaan manusia	Kondisi PIR	Jarak pendeteksian
1	PIR 1	Ada	on	100 cm
2	PIR 2	Ada	on	100 cm
3	PIR 3	Ada	on	100 cm
4	PIR 4	Ada	on	100 cm

Tabel 4. Hasil pengujian data sensor PIR dengan jarak 150 dan 190 cm

No	Sensor	Keberadaan manusia	Kondisi PIR	Jarak pendeteksian
1	PIR 1	Ada	on	150 cm
2	PIR 2	Ada	on	150 cm
3	PIR 3	Ada	on	150 cm
4	PIR 4	Ada	on	150 cm

No	Sensor	Keberadaan manusia	Kondisi PIR	Jarak pendeteksian
1	PIR 1	Ada	on	190 cm
2	PIR 2	Ada	on	190 cm
3	PIR 3	Ada	on	190 cm
4	PIR 4	Ada	on	190 cm

Tabel 5. Hasil pengujian data sensor PIR dengan jarak 250 dan 400 cm

No	Sensor	Keberadaan manusia	Kondisi PIR	Jarak pendeteksian
1	PIR 1	Ada	on	250 cm
2	PIR 2	Ada	on	250 cm
3	PIR 3	Ada	on	250 cm
4	PIR 4	Ada	on	250 cm

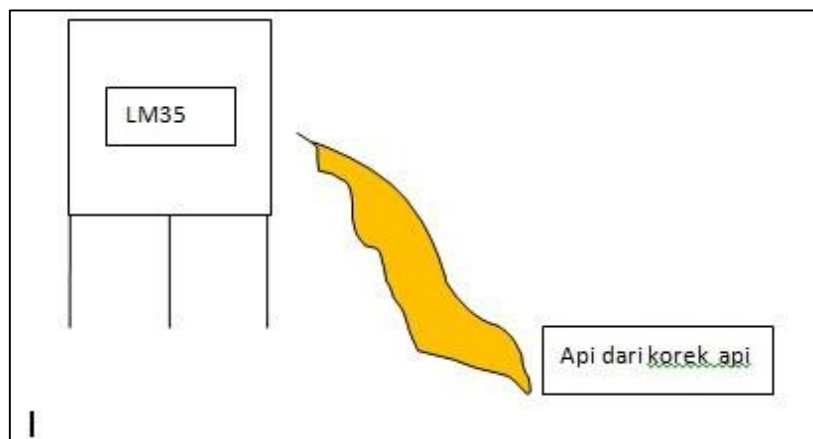
No	Sensor	Keberadaan manusia	Kondisi PIR	Jarak pendeteksian
1	PIR 1	Ada	on	400 cm
2	PIR 2	Ada	on	400 cm
3	PIR 3	Ada	on	400 cm
4	PIR 4	Ada	on	400 cm

Tabel 6. Hasil pengujian data sensor PIR dengan jarak 500 cm

No	Sensor	Keberadaan manusia	Kondisi PIR	Jarak pendeteksian
1	PIR 1	ada	Off	500 cm
2	PIR 2	ada	Off	500 cm
3	PIR 3	ada	Off	500 cm
4	PIR 4	ada	off	500 cm

B. Pengujian data sensor LM35

Pengujian data sensor LM35 merupakan data inputan arduino. Akan tetapi sebelum itu perlu dilakukan pengujian untuk mengetahui apakah sensor tersebut dapat bekerja dengan baik atau tidak. Proses pengujian sensor LM35 diawali dengan mengkalibrasi sensor. Pengujian sensor menggunakan korek api yang didekatkan pada sensor LM35. Gambar ilustrasi dapat dilihat di bawah ini.



Gambar 3. Ilustrasi pengujian sensor LM35

Agar supaya data yang diperoleh tidak jauh beda dengan kondisi suhu sebenarnya maka sensor harus dikalibrasi, adapun program kalibrasinya seperti gambar di bawah ini:

```
// membaca nilai sensor suhu lm35
temp = analogRead(tempPin);

// kalibrasi data sensor suhu ke celsius
temp = temp * 0.48828125;
```

Gambar 4. Kalibrasi sensor suhu LM35

Dari program di atas dapat diperoleh data seperti pada tabel 7 berikut:

Tabel 7. Pengujian data sensor LM35

No	Sensor LM35	thermometer
1	10°C	11°C
2	20°C	19°C
3	30°C	32°C
4	40°C	41°C
5	50°C	51°C
6	60°C	62°C
7	70°C	71°C
8	80°C	81°C
9	90°C	91°C
10	100°C	100°C

Dari tabel 7 menunjukkan bahwa temperature antara sensor LM 35 dan temperature yang terbaca pada thermometer tidak terlalu jauh perbedaannya.

C. Pengujian Tegangan pada setiap komponen

Pengujian tegangan ini merupakan menguji apakah komponen-komponen pendukung yang terpasang pada papan PCB bekerja dengan baik atau tersambung dengan benar.

Dari pengujian blok diagram di atas dapat diperoleh data tegangan seperti pada tabel di bawah ini.

Tabel 8. Pengujian tegangan pada setiap komponen

No	Komponen	Tegangan
1	Koil Relay 1	4,9 VDC
2	Koil Relay 2	4,7 VDC
3	Koil Relay 3	4,8 VDC
4	Koil Relay 4	4,9 VDC
5	Kontak relay 1	23, 9 VDC
6	Kontak relay 2	23, 8 VDC
7	Kontak Relay 3	23, 9 VDC
8	Kontak Relay 4	23, 9 VDC

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa relay-relay tersebut bekerja dengan sesuai yang diharapkan dan bekerja normal, untuk tegangan koil relay rata-rata 4,8 Volt dan untuk tegangan kontaknya rata-rata 23,9 Volt.

D. Pengujian Keseluruhan Alat

Pengujian keseluruhan merupakan pengujian sebenarnya pada alat apakah alat berjalan sesuai dengan apa yang diharapkan. Maka dari pengujian keseluruhan ini didapatkan data seperti tabel 9.

Tabel 9. Pengujian alat keseluruhan

Sensor	Kondisi	Jarak	Kipas	Kondisi	Lampu
Sensor PIR 1	On	50 cm	Kipas 1	On	On
Sensor PIR 2	On	50 cm	Kipas 2	On	On
Sensor PIR 3	On	50 cm	Kipas 3	On	On
Sensor PIR 4	On	50 cm	Kipas 4	On	On
Sensor PIR 1	Off	-	Kipas 1	Off	On
Sensor PIR 2	Off	-	Kipas 2	Off	On
Sensor PIR 3	Off	-	Kipas 3	Off	On
Sensor PIR 4	Off	-	Kipas 4	Off	Off

Tabel di atas menunjukkan bahwa peralatan pengontrolan beban dapat beroperasi dengan sempurna ketika ada orang masuk dalam ruangan kipas angin dan lampu hidup (ON), ketika orang keluar ruangan sensor PIR 1 – 4 OFF diikuti kipas angin 1- 4 secara berurutan OFF, sedangkan lampu akan OFF bersamaan dengan kipas angin 4 OFF.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan analisa serta pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa sistem berjalan dengan baik dan mampu mengontrol lampu dan kipas angin berdasarkan keberadaan orang/manusia serta dapat mengendalikan temperature ruangan, terjadi error ketika sensor LM35 lambat untuk merespon dan data yang dtampilkan oleh LM35 kurang linier. Sensor PIR hanya dapat mendeteksi dengan jarak kurang dari 400 cm, untuk pengujian sensor PIR pada kondisi mati / tidak aktif , kondisi ruangan harus benar-benar tidak ada orang sama sekali.

REFERENSI

- [1] Azman,Novi, “Perancangan Software Aplikasi Pervasive Smart Home”,Pejaten, 2009.
- [2] DIONO, ” Monitoring Dan Control Rumah Pintar Menggunakan Programable Logic Control, Dan Pemograman C# ”,Program Studi Teknik Mekatronika Politeknik Negeri Batam, 2014.
- [3] Haryadi, Aldi, “Cara mudah membangun sistem rumah cerdas”,Jakarta, 2007.
- [4] Pedoman penyusunan tugas akhir, Teknik elektro, Universitas Batam, 2014.
- [5] Schneider, *Programming Guide TwidoSuite V2.2*, www. schneider- electric.com, 2009.
- [6] Schneider, *Hardware Guide Twido Programmable Controllers Modular and Compact Bases*, www. Schneider electric.com, 2007.
- [7] G. Hadiyanto, “P Pemanfaatan Arduino Uno sebagai Alat Ukur Offset Voltage pada Infra Red Detector type TO39 dengan pembanding alat ukur DMM,” *Elkom J. Elektron. dan Komput.*, vol. 14, no. 1, pp. 121–129, 2021, doi: 10.51903/elkom.v14i1.331.
- [8] G. T. Hadiyanto, H. S. Gurran, B. Apriyanto, and R. Saptarika, “Pengaruh Waktu Respon Pada Sistem Keamanan Rumah Berbasis IOT dengan ESP32-Cam dan PIR Menggunakan SmartPhone Android,” vol. 9, no. 6, pp. 1698–1706, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i6.4957
- [9] Nurhatisyah, N., Hadiyanto, G. T., & Galiono, G. (2017). RANCANG BANGUN KENDALI SISTEM

PARKIR OTOMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER AVR ATMEGA 8535 DENGAN TAMPILAN SEVEN SEGMENT DI GEDUNG PARKIRAN MEGA MALL BATAM. *Zona Teknik: Jurnal Ilmiah*, 11(2), 1-13.

- [10] Hadiyanto, G. T., Saptarika, R., Anwar, N. E., & Raharjo, A. K. (2025). Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Kandang Anak Ayam Berbasis Arduino Uno Melalui Bluetooth. *Zona Elektro: Program Studi Teknik Elektro (S1) Universitas Batam*, 15(1).