

Konsumsi Daya Pada Sistem Kendali Remote Air Conditioner Otomatis (KRACO)

Nurmahendra Harahap, Catra Indra Cahyadi, Ulfa Hasnita, Jhoni Hidayat

Akademi Teknik dan Keselamatan Penerbangan Medan

nurmahendrasahap@gmail.com; hidayat.jhoni@gmail.com

Abstrak

Salah satu solusi untuk mengefisienkan penggunaan energi listrik di masyarakat dalam penggunaan Air Conditioner (AC) adalah merancang sebuah sistem switch otomatis untuk mendeteksi keberadaan manusia dan kondisi suhu pada suatu ruangan. Sistem alat kendali ini, menggunakan arduino nano sebagai pengendali, sensor passive infrared (PIR) untuk mendeteksi keberadaan manusia dan sensor suhu dan kelembaban DHT11 untuk mengetahui kondisi suhu pada ruangan tersebut. Dalam penelitian ini, metode penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut: pembuatan skema hardware dan software, melakukan simulasi sistem elektronik pengumpulan data dan pengujian sistem. Berdasarkan data yang diperoleh dapat dijelaskan bahwa daya listrik pada alat kendali remote AC otomatis dengan waktu kerja 10 menit sekali sebesar 0,0004 kWh dan alat kendali remote AC otomatis dengan waktu kerja 15 menit sekali sebesar 0,0006.

Kata Kunci: Daya, Remote AC, Kendali Otomatis, Arduino

I. PENDAHULUAN

Perilaku dan kesadaran manusia merupakan faktor yang paling besar dalam rangka penghematan energi listrik. Perlu diketahui bahwa masalah pemborosan energi secara umum sekitar 80 % ditentukan oleh faktor manusia dan 20 % disebabkan oleh faktor teknis [1]. Umumnya, gedung di negara tropis seperti Indonesia energi yang digunakan untuk sistem tata udara sebesar 45 – 70 persen dan tata cahaya sebesar 10 – 20 persen [1]. Salah satu contoh pemborosan energi listrik yang sering terjadi dimasyarakat adalah penggunaan Air Conditioner (AC) dan lampu yang tetap dihidupkan meski tidak diperlukan lagi dikarenakan lupa atau malas mematikan AC. Salah satu solusi untuk mengatasi hal ini adalah dengan membangun system kendali remot AC otomatis.

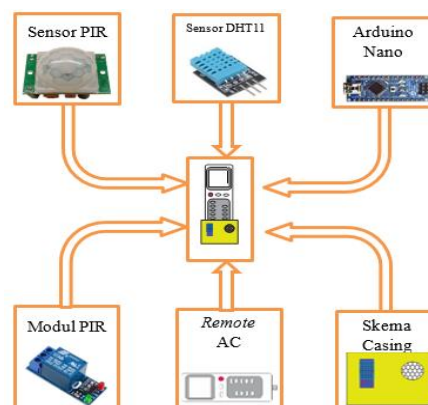
Ada beberapa penelitian yang pernah dilakukan terkait dengan penelitian ini diantaranya: K. N. Ramli, A. Joret dan N. H. Saad [2] membahas tentang metode dalam mengintegrasikan arduino dengan relay dan transistor untuk mengatur lampu, kipas angin dan air conditioner untuk mengurangi konsumsi energi listrik. M. Ikhsan and Y. Away [3], yang memaparkan tentang penerapan mikrokontroler ATmega328P pada sistem otomatisasi kelistrikan untuk mengendalikan lampu penerangan, pendingin ruangan, serta beban listrik terpasang pada stop kontak yang berada pada ruangan kantor. Desnanjaya Dkk [4], merancang suatu sistem control Air Conditioning otomatis berbasis passive infrared receiver (PIR). yang dapat membaca gerakan dan setiap signal hasil pembacaan akan dikirim ke mikrokontroler ATmega16 kemudian akan mengirimkan signal ke AC. Royto Dkk [5], dalam Smart Remote Handler: Reducing Air Conditioner Energy Consumption Using Infra-Red Detector merancang sebuah alat

pengendali remot AC, untuk mengurangi konsumsi energi listrik.

Ada pun penelitian yang dilakukan penulis adalah merancang sistem kendali remot AC otomatis (KRACO) tanpa melakukan intervensi terhadap AC dengan memanfaatkan sensor Passive Infrared (PIR) untuk mendeteksi keberadaan manusia dan sensor Temperature & Humidity (DHT11) untuk mendeteksi suhu di dalam ruangan. Dalam penelitian ini, penulis akan membandingkan konsumsi daya dari alat KRACO antara kondisi waktu kerja 10 menit sekali ($t_s = 10$ menit) dengan 15 menit sekali ($t_s = 15$ menit) untuk mendeteksi kondisi ruangan.

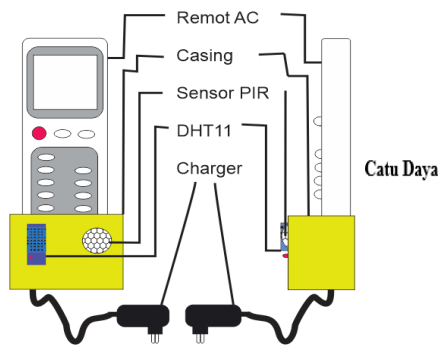
II. METODE PENELITIAN

Dalam pembuatan skema alat KRACO ini dibutuhkan sebuah Arduino Nano, sensor PIR, sensor Suhu dan Kelembaban Udara DHT11, modul relay 5 V dan Akrilik sebagai casing dari alat kendali. Blog diagram pembuatan alat KRACO dapat dilihat pada Gambar. 1.



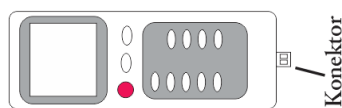
Gambar 1. Blog diagram pembuatan alat KRACO

Untuk *Casing* didesain sesederhana dan sekecil mungkin agar lebih mudah ditempatkan diberbagai tempat. Untuk desain casing ditunjuk pada Gambar 2.



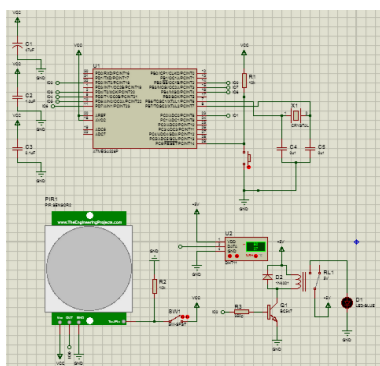
Gambar 2. Desain Casing

Untuk menghubungkan Alat kendali dengan *remote AC*, dibutuhkan sebuah konektor yang terpasang di *remote AC* seperti yang ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Remote Control AC

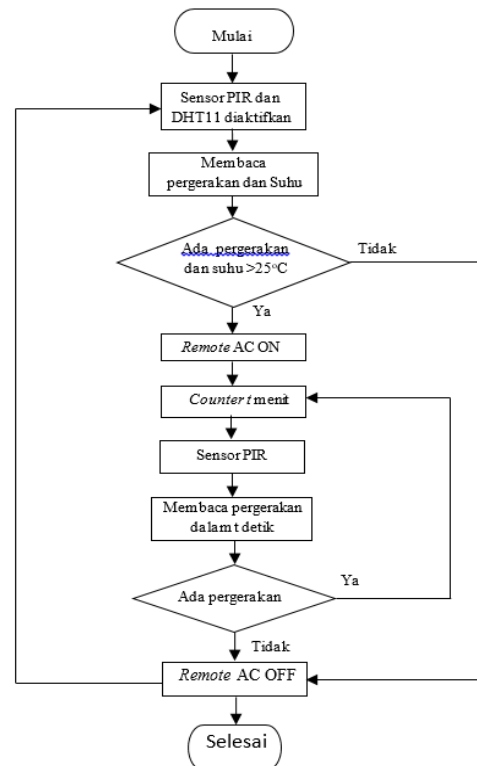
Sebelum membuat rangkaian AC otomatis dan menempatkannya ke dalam sebuah *casing*, terlebih dahulu dibutuhkan sebuah simulasi dan analisa untuk membuktikan bahwa rangkaian yang dibuat dapat bekerja sesuai dengan yang diinginkan. Selain itu, dengan simulasi ini diharapkan dapat menghemat biaya apabila sistem elektronik tidak sesuai dengan yang diharapkan. Adapun rangkaian yang disimulasikan dalam rancangan AC otomatis ini adalah rancangan unit kontrol AC otomatis menggunakan Arduino Nano yang langsung terhubung dengan sensor PIR dan sensor DHT11 serta terhubung juga dengan *relay* untuk menggerakkan ON/OFF pada *remote control AC* yang pada simulasi ini digantikan dengan lampu led seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rangkaian AC Otomatis

Alur Skema Perangkat Lunak

Sistem kinerja dari alat KRACO dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram Alir Alat KRACO

Pengumpulan Data

Melakukan pengumpulan data seperti fungsi dan sistem kerja PIR, Arduino, dan DHT11 serta kinerja AC dari informasi pasar, buku-buku sebagai referensi pustaka, internet dan jurnal sebagai perbandingan yang digunakan dalam rancangan alat KRACO ini.

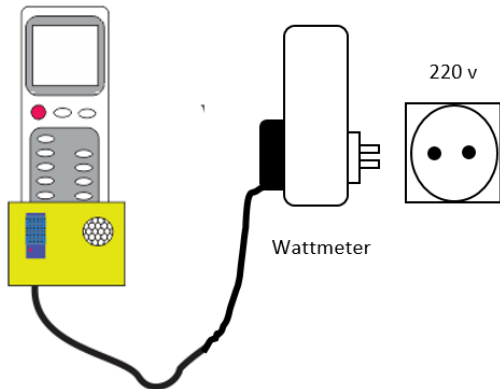
Pembuatan Hardware dan Casing

Pada pembuatan *Hardware* dan *Casing* ini, penulis hanya merangkai komponen-komponen yang telah ada di pasaran, yang kemudian diuji untuk diketahui hasilnya.

Pengujian Konsumsi Energi Listrik Pada Alat Pengendali Otomatis

Hal yang perlu dilakukan dalam pengujian ini adalah mengukur konsumsi daya serta suhu ruangan sebagai perbandingan efisiensi dalam konsumsi energi listrik. Pada penelitian ini suhu ruangan yang diatur pada AC sebesar 16°C. Wattmeter Digital adalah alat ukur yang digunakan untuk mengukur konsumsi Daya Listrik (kWH) pada alat KRACO selama beroperasi. Pengujian ini, dilakukan untuk

mengetahui besar konsumsi daya yang dipakai oleh alat ini saat $t_s = 10$ menit dan $t_s = 15$ menit. Skema diagram pengukuran konsumsi daya pada Alat KRACO dapat dilihat pada Gambar 5.

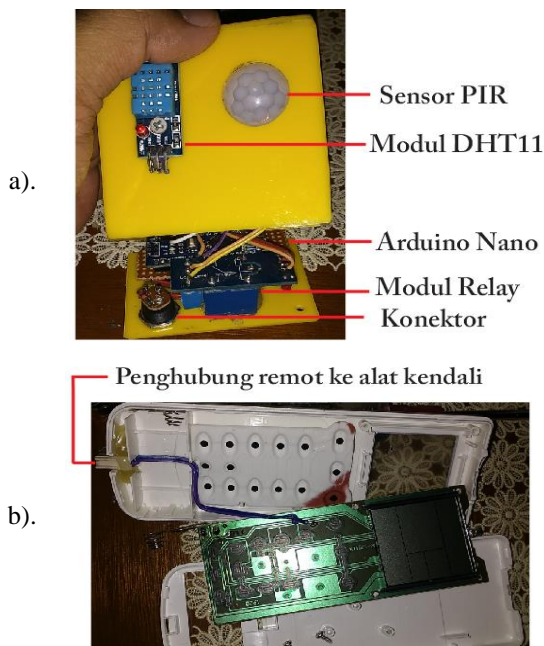


Gambar 5. Skema diagram pengukuran konsumsi daya pada Alat KRACO

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil pembuatan Hardware dan Casing

Hardware dalam pembuatan alat KRACO, menggunakan beberapa modul rangkaian dan komponen seperti Modul PIR, DHT11, *Relay*, Arduino Nano dan konektor yang ada dijual di pasaran. *Hardware* dari alat KRACO dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. (a) Hardware Alat KRACO. (b) Remote AC Yang Telah Dipasang Konektor

Sedangkan hasil dari pembuatan *casing* pada alat KRACO dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Hasil Pembuatan *Casing* Pada Alat KRACO

3.2 Hasil Konsumsi daya listrik pada alat KRACO

Untuk hasil pengukuran konsumsi daya pada alat KRACO dapat dilihat sebagai berikut:

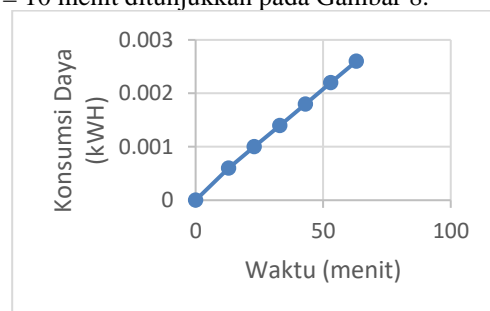
1. Pengujian Alat KRACO Dengan $t_s = 10$ Menit

Pada pengujian ini, hasil pengukuran konsumsi daya yang terpakai pada alat KRACO dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Konsumsi Daya Pada Alat KRACO Dengan $t_s = 10$

Waktu (menit)	Keberadaan Manusia	Suhu Ruangan (Celcius)	Konsumsi Daya (kWH)
0	Ada	31	0
13	Ada	30	0.0006
23	Tidak Ada	29	0.001
33	Tidak Ada	30	0.0014
43	Ada	30	0.0018
53	Ada	30	0.0022
63	Tidak Ada	30	0.0026

Dari hasil pengujian konsumsi daya pada alat kendali *remote* otomatis, dapat diketahui bahwa daya yang terpakai setiap kondisinya setiap 10 menit cukup kecil yakni sebesar 0,0004 Kwh. Grafik konsumsi daya listrik pada alat KRACO saat $t_s = 10$ menit ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Grafik Konsumsi Daya Pada Alat KRACO Dengan $t_s = 10$ Menit

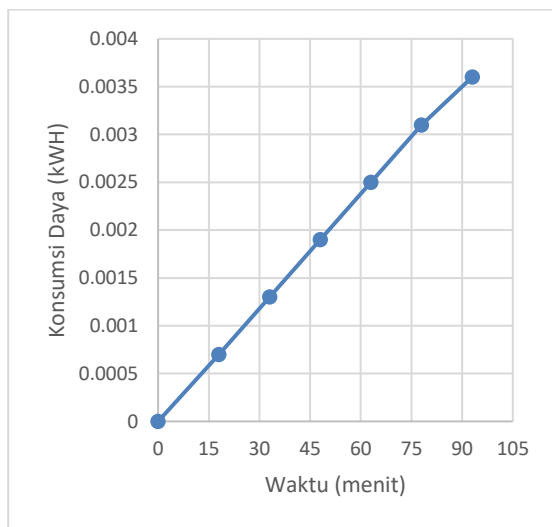
2. Pengujian Alat KRACO Dengan $t_s = 15$ Menit

Pada pengujian ini, hasil pengukuran konsumsi daya yang terpakai pada alat KRACO dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Pengukuran Konsumsi Daya Pada Alat KRACO Dengan $t_s = 15$ Menit

Waktu (menit)	Keberadaan Manusia	Suhu Ruang (Celcius)	Konsumsi Daya (kWH)
0	Ada	33	0
18	Ada	31	0.0007
33	Tidak Ada	31	0.0013
48	Tidak Ada	32	0.0019
63	Ada	33	0.0025
78	Ada	31	0.0031
93	Tidak Ada	31	0.0036

Dari hasil pengujian konsumsi daya pada alat kendali *remote* otomatis, dapat diketahui bahwa daya yang terpakai setiap 15 menit sekali sebesar 0,0006 kWH, terkecuali antara menit ke 78 dan 93 yakni sebesar 0,0005 kWH. Grafik konsumsi daya listrik pada alat KRACO saat $t_s = 10$ menit ditunjukkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Konsumsi Daya Pada AC

IV. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan dari jurnal ini adalah konsumsi daya listrik pada alat KRACO dengan $t_s = 10$ menit sebesar 0,0004 kWH, sedangkan konsumsi daya listrik pada alat KRACO dengan $t_s = 15$ menit sebesar 0,0006 kWH. Sehingga dapat dikatakan bahwa konsumsi daya listrik yang digunakan pada alat KRACO dengan $t_s = 10$ menit lebih hemat dari pada alat KRACO dengan $t_s = 15$ menit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] K. ESDM, "Pemborosan Energi 80 Persen Faktor Manusia," 28 April 2011. [Online]. Available: <http://www2.esdm.go.id/berita/listrik/39-listrik/4448-pemborosan-energi-80-persen-faktor-manusia-.html>. [Accessed 25 Oktober 2016].
- [2.] K. N. Ramli, A. Joret and N. H. Saad, "Development of Home Energy Management System Using Arduino," in TAECE2014, Kuala Lumpur, 2014.
- [3.] M. Ikhsan and Y. Away, "Teknik Otomasi Untuk Reduksi Konsumsi Energi Berbasis," in Seminar Nasional Teknologi Rekayasa I (SNTR) POLTAS 2014, Tapak Tuan, 2014.
- [4.] I. G. M. N. Desnanjaya, I. A. D. Giriantari and R. S. Hartati, "Rancang Bangun Sistem Control Air Conditioning," in Prosiding Conference on Smart-Green Technology in Electrical and Information System, Bali, 2013.
- [5.] R. M. Sihombing, "Smart Remote Handler: Reducing Air Conditioner Energy Consumption Using Infra-Red Detector," in Cyber And IT Service Management (CITSM), Medan, 2018.
- [6.] S. R. M. Zeebaree and H. M. Yasin, "Arduino Based Remote Controlling for Home," International Journal of Scientific & Engineering Research, vol. 5, no. 8, 2014.
- [7.] C.H. Tsai, Y.W. Bai, C.A. Chu, C.Y. Chung, and M.Bo Lin, R.J.Rong Jhang and Y.W.Lin., "Design and Implementation of a PIR Luminaire with Zero Standby Power Using a Photovoltaic Array in Enough Daylight," IEEE, 2013.
- [8.] Bakhtiar, "Realisasi Sistem Switch Lampu Penerangan Ruang Otomatis Untuk Meningkatkan Efisiensi Energi Listrik," Elektronik Jurnal Arus Elektro Indonesia, pp. 23-30, 2015.