

**RANCANGAN SISTEM RECORDING PENGGUNAAN GENERATOR SET
BERBASIS ARDUINO VIA WIRELESS (WI-FI) DENGAN TAMPILAN
HUMAN MACHINE INTERFACE DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL
ADISUTJIPTO YOGYAKARTA**

Rizky Amalia F¹, Kustori¹, Supriyanto¹

¹Teknik Listrik Bandar Udara, Politeknik Penerbangan Surabaya
Jl. Jemur Andayani I/73, Surabaya 60236

Email : rkuchiky@gmail.com

Abstrak

Pada setiap kondisi genset mengambil alih *supply* catu daya, diwajibkan bagi seorang teknisi yang bertugas di waktu itu untuk mencatatkan informasi tentang penggunaan genset di *manual lock book*. Informasi tersebut berupa tanggal, waktu, tegangan, arus, daya, cosphi, suhu. Cara ini dianggap kurang praktis seiring perkembangan teknologi dan memiliki kekurangan yaitu terkadang teknisi tersebut lupa untuk menuliskannya di *manual lock book*. Oleh karena itu penulis terinspirasi untuk membuat suatu sistem pendataan generator set dengan bentuk *Human Machine Interface* yang secara otomatis merekap dan menyimpan informasi tersebut dalam *personal computer* (PC). Sistem ini dikontrol oleh suatu *arduino* yang mengelola data dan kemudian mengirimkannya melalui *wi-fi* ke PC.

Kata kunci : *sequence flashing lighting, microcontroller, Wireless, Android Studio*

I. PENDAHULUAN

Bandar udara adalah area tertentu di daratan maupun dipelabuhan (termasuk bangunan, instalasi, dan peralatan) yang diperuntukkan baik secara keseluruhan atau sebagian untuk kedatangan, keberangkatan, dan pergerakan pesawat. Salah satu Bandar udara yaitu Bandar Udara Adisutjipto Yogyakarta yang merupakan Bandar Udara yang dikelola oleh PT Angkasa Pura I (Persero). Dengan posisi yang strategis yang berada di wilayah Provinsi DI Yogyakarta. Dengan kode IATA: JOG dan ICAO: WAHH.

Generator set atau lebih dikenal dengan genset adalah catu daya cadangan yang digunakan untuk mengganti catu daya utama dari PLN. Mengingat besarnya manfaat dari *generator set* itu sendiri, maka mesin penghasil listrik ini kemudian dikembangkan dan

diproduksi massal sehingga saat ini dapat dengan mudah ditemui. Catu daya utama PLN mensuplai daya sebesar 20 kVA. Sedangkan untuk catu daya cadangan di *back-up* dengan 4 (empat) buah *generator set* (genset) dengan kapasitas sebesar 2.000 KVA , 2 x 800 KVA operasi sinkron dan 1000 KVA dengan waktu jeda tidak lebih dari 15 detik. Keempat genset ini berada di MPH (*Main Power House*) yang jaraknya kurang lebih 500 m dari terminal. Untuk pendataan informasi penggunaan genset saat memback-up catu daya utama yang mengalami gangguan dilakukan suatu pencatatan di *manual log-book*. Hal ini dilakukan sebagai prosedur dalam pembuatan laporan pengoperasian genset yang akan menjadi pedoman dalam penyusunan jadwal pemeliharaan dan perbaikan sesuai SKEP 157 tahun 2013. Tujuan lain adalah untuk

memberikan informasi dalam penyusunan rencana anggaran biaya pengoperasi, pemeliharaan dan perbaikan genset.

Adapun masalah terkait hal ini adalah frekuensi pengoperasian genset yang tinggi diantaranya ketika Pemadaman listrik, Pemanasan (*Run up*), tegangan rendah (*Undervoltage*) dan tegangan tidak stabil (*dip and swell voltage*). Menurut data rekam unit listrik, Bandar Udara Adisutjipto dapat mengalami *Run up* Genset dengan beban ataupun tanpa beban sebanyak 6 (enam) kali selama seminggu.

Cara yang digunakan dalam proses pencatatan data ini masih begitu sederhana dan memiliki kekurangan. Diantaranya sering terjadi kosongnya data karena teknisi lupa menuliskannya data di *manual lockbook* ataupun disebabkan karena rusak atau hilangnya buku tersebut.

Sehingga dari permasalahan yang telah diuraikan, maka penulis mencoba untuk membuat suatu rancangan sistem yang dapat merekap data penggunaan genset beserta informasi kondisi genset yang akan menjadi pertimbangan dalam proses *maintenance*. Selain itu juga untuk menyimpan secara otomatis ke memori komputer sehingga tidak ada kejadian hilangnya data dan meminimalisir pemakaian tempat penyimpanan. Dengan harapan alat ini dapat membantu teknisi dalam pelaporan pengoperasian genset sehingga didapat data yang akurat dan tepat dengan efisiensi waktu yang baik.

Adapun judul tugas akhir penulis berkaitan dengan permasalahan tersebut adalah “RANCANGAN SISTEM RECORDING PENGGUNAAN GENERATOR SET BERBASIS ARDUINO VIA WIRELESS (WI-FI) DENGAN TAMPILAN HUMAN MACHINE INTERFACE DI BANDAR UDARA INTERNASIONAL ADISUTJIPTO YOGYAKARTA”

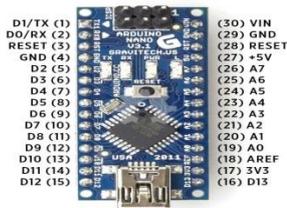
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. *Generator set (Genset)*

Generator set atau yang umum disingkat sebagai genset, merupakan sebuah bentuk pembangkitan energy listrik dimana sebagai penggerak utamanya (*prime mover*) merupakan diesel engine ataupun gasoline engine yang terhubung dengan generator listrik. Generator set dapat diaplikasikan sebagai sumber catu daya utama pada daerah atau kondisi tertentu yang memiliki keterbatasan sumber energy listrik dari sistem pembangkitan energy listrik dalam skala besar, akan tetapi pada umumnya generator set diaplikasikan sebagai sumber catu daya cadangan apabila sumber catu daya utama mengalami gangguan. Hal ini mengingat tingginya biaya operasional yang dibutuhkan dalam pembangkitan energi listrik menggunakan generator set serta nilai investasi yang cukup besar.

B. *Microcontroller*

Mikrokontroler adalah komponen yang sangat umum dalam sistem elektronik modern. Penggunaannya sangat luas, dalam kehidupan kita sehari-hari baik di rumah, kantor, rumah sakit, bank, sekolah, industry, dll. Mikrokontroler dapat kita gunakan untuk berbagai aplikasi misalnya untuk pengendalian, otomasi industry, akuisisi data, telekomunikasi dan lain-lain. Keuntungan menggunakan mikrokontroler yaitu harganya murah, dapat diprogram berulang kali, dan dapat kita program sesuai dengan keinginan kita. Saat ini keluarga mikrokontroler yang ada di pasaran yaitu Intel 8048 dan 8051(MCS51), Motorola 68HC11, *Microchip PIC*, Hitachi H8, dan Atmel AVR.



Gambar 1. Bentuk fisik arduino nano

C. Sensor suhu DS18B20

Sensor suhu DS18B20 merupakan suatu komponen elektronika yang dapat menangkap perubahan suhu lingkungan lalu kemudian mengkonversinya menjadi besaran listrik. Sensor ini merupakan sensor digital yang menggunakan *one-wire* untuk berkomunikasi dengan mikrokontroler. Keunikan dari sensor ini adalah tiap sensor memiliki kode serial yang memungkinkan untuk penggunaan DS18B20 lebih dari satu dalam satu komunikasi *one-wire*. DS18B20 merupakan sensor suhu digital yang dikeluarkan oleh *Maxim Integrated Products*. Untuk pembacaan suhu, sensor menggunakan protokol *one-wire communication*.



Gambar 2 sensor suhu DS18B20

D. Sensor PZEM-004t

PZEM-004T adalah sensor yang dapat digunakan untuk mengukur tegangan rms, arus rms dan daya aktif yang dapat dihubungkan melalui arduino ataupun platform opensource lainnya. Dimensi fisik dari papan PZEM-004T adalah $3,1 \times 7,4$ cm. Modul pzem-004t dibundel dengan kumparan trafo arus diameter 3mm yang dapat digunakan untuk mengukur arus maksimal sebesar 100A.



Gambar 3 Sensor PZEM-004T

E. Personal komputer

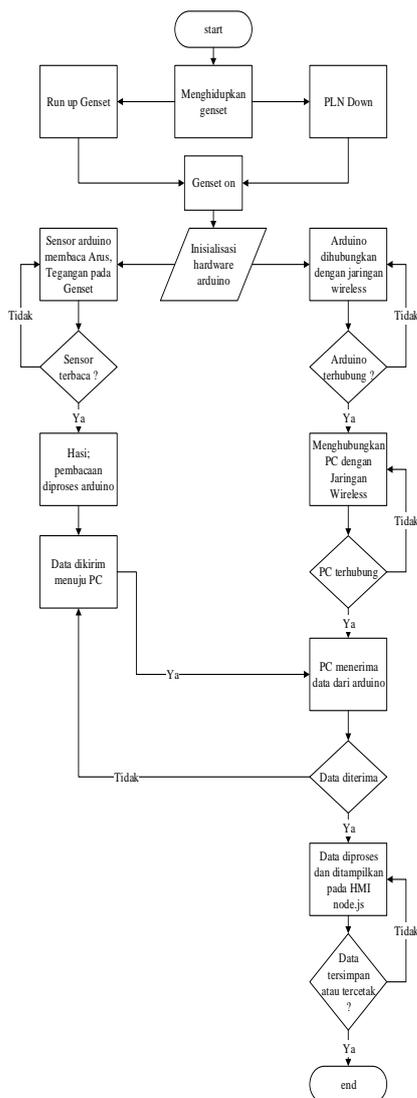
Personal komputer adalah alat yang dipakai untuk mengolah data menurut prosedur yang telah dirumuskan. Kata *computer* semula dipergunakan untuk menggambarkan orang yang perkerjaannya melakukan perhitungan aritmatika, dengan atau tanpa alat bantu, tetapi arti kata ini kemudian dipindahkan kepada mesin itu sendiri. Asal mulanya, pengolahan informasi hampir eksklusif berhubungan dengan masalah aritmatika, tetapi komputer modern dipakai untuk banyak tugas yang tidak berhubungan dengan matematika.

Dalam arti seperti itu terdapat alat seperti *slide rule*, jenis kalkulator mekanik mulai dari abakus dan seterusnya, sampai semua komputer elektronik yang kontemporer. Istilah lebih baik yang cocok untuk arti luas seperti "komputer" adalah "yang mengolah informasi" atau "sistem pengolah informasi." Selama bertahun-tahun sudah ada beberapa arti yang berbeda dalam kata "komputer", dan beberapa kata yang berbeda tersebut sekarang disebut sebagai komputer.

Komputerisasi disini yaitu dengan kata lain menggunakan tampilan *interface*, berupa tampilan kondisi beban yang di record meliputi arus, tegangan, daya, cos phi dan suhu mesin menggunakan sensor PZEM-004t sebagai sensor arus, tegangan, daya dan cosphi. Dan juga record suhu mesin genset oleh sensor DS18B20. *Ouput* dari sensor tadi kemudian dibaca oleh *microcontroller* Arduino nano. Hasil pembacaan arus, tegangan, daya, cosphi dan suhu pada

genset dapat dibaca dan kemudian di print out melalui pc yang telah dihubungkan dengan alat.

Dalam hal ini, pengiriman data yang diterima *arduino* (untuk penerima data dari sensor PZEM-004t dan sensor suhu DS18B20) dan menuju modul *wifi* sebagai media komunikasi. Proses pemindahan data dari *arduino* ke personal komputer menggunakan modul *wemos* yang dirangkai pada *arduino* dan untuk tampilan *interface* pada personal komputer menggunakan *visual studio 2013*.



Gambar 4 Flow Chart Rancangan Alat

Urutan cara kerja program untuk keseluruhan sistem adalah sebagai berikut :

1. *Start* adalah ketika program dimulai.
2. *Genset* hidup kemudian inialisasi hardware dari *arduino nano* untuk menyambungkan antara genset dengan alat.
3. Sensor *pzem* membaca arus, tegangan, *cosphi* dan daya. Sensor suhu membaca suhu yang ada di mesin.
4. *Data* dari *microcontroller* masuk. *Data* tersebut diolah dan kemudian data dikirim menggunakan *wireless*.
5. *Data* yang telah dipasang oleh *microcontroller*, kemudian ditampilkan ke *software Android Studio*.

Tujuan program ini adalah mengetahui record data dari genset berupa arus, daya, tegangan, *cosphi* dan suhu yang kemudian mengirimkan data menggunakan *wireless* ke *software Android Studio* dan ditampilkan di PC.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan membahas tentang pengujian terhadap perencanaan dari sistem yang telah dibuat pada bab 3 sebelumnya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kinerja dari sistem tersebut dan untuk mengetahui apakah sistem yang telah dibuat sesuai dengan perencanaan atau belum. Penulis telah melakukan pengujian dengan pengambilan sampel mengenai responsibilitas *sensor PZEM-004t* ketika membaca arus, tegangan, daya, *cosphi*. Pengujian dilakukan dengan banyak beban.

Tabel 1 Jenis Gerakan Yang Diujikan

| Perangkat Terpasang | Nilai Terbaca Sensor PZEM-004T | | | | | |
|---------------------|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Arus | | Tegangan | | Daya | |
| | Nilai asli | Nilai ukur | Nilai asli | Nilai ukur | Nilai asli | Nilai ukur |
| Kipas AC | 0.09 | 0.11 | 218.00 | 217 | 20.00 | 23.87 |
| Charger Laptop | 0.22 | 0.25 | 217.60 | 216 | 32.00 | 30.10 |
| Charger Iandphone | 0.06 | 0.10 | 218.50 | 217 | 7.00 | 5.60 |
| Heater | 1.73 | 1.88 | 214.20 | 213 | 372.00 | 330.00 |

Setelah dilakukan beberapa pengujian data yang di dapat menunjukkan bahwa sensor

PZEM-004t bekerja dengan baik meskipun ada selisih antara pengukuran menggunakan tang amperemeter dan menggunakan sensor PZEM-004t.

IV. PENUTUP

Dari implementasi sistem serta hasil pengujian dan pengukuran yang telah dibuat pada tugas akhir ini dengan judul Rancangan Sistem Recording Penggunaan Generator Set Berbasis Arduino Via Wireless (Wi-Fi) dengan Tampilan Human Machine Interface di Bandar Udara Internasional Adisutjipto Yogyakarta, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Merancang sebuah sistem pendataan generator set pada alternator secara otomatis membutuhkan beberapa sistem pendukung yaitu sensor Pzem-004t. Sensor suhu DS18B20, arduino nano, wemos D1 mini, dan interface pada *personal computer*.
2. Komunikasi yang efektif dan efisien antara operator dan teknologi mesin melalui *human machine interface* melalui pc yang telah disambungkan dengan wifi dari alat ke operator, dengan hasil berupa data secara *continue* sehingga operator dapat selalu memantau pendataan dari genset setiap waktu.

Dari kesimpulan yang telah ada, beberapa saran dari penulis tentang alat yang telah dibuat agar ke depannya dapat lebih baik lagi adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengurangi kegagalan genset untuk menyuplai daya ke beban, maka dikemudian hari peneliti selanjutnya supaya merancang alat dengan sistem pembagian beban, sehingga apabila genset sudah overload tidak langsung off melainkan dapat melepas beban yang non essential, supaya genset tetap bisa bekerja dengan semestinya.

2. Gunakanlah komponen yang benar-benar sesuai dengan kebutuhan rancangan alat, tidak berlebihan dan tidak terlalu sesimple mungkin.
3. Kepada peneliti yang akan datang supaya memilih program software untuk menjalankan rancangan dari referensi yang tepat, karena banyak referensi program software yang kurang dapat dipercaya keberhasilannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Blocher, R. (2004). *Dasar Elektronika*. Yogyakarta: Andi.
- [2] Direktorat Jenderal Perhubungan Udara. 2013. *Buku pedoman SKEP/157/IX/03 Tentang Pedoman Pemeliharaan Dan Pelaporan Peralatan Fasilitas Elektronika Dan Listrik Penerbangan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perhubungan Udara.
- [3] Ibrahim, K. (1996). *Prinsip Dasar Elektronika*. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- [4] Kadir, A. (2012). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Microcontroller*. Yogyakarta: Andi.
- [5] Marta Dinata, Yuwono. (2016). *Arduino Itu Pintar*. Surabaya: Gramedia.
- [6] Oliviero, Andrew and Woodward, Bill. (2009). *Cabling*. Sybex.
- [7] Winoto, Ardi. (2008). *Mikrokontroler AVR ATmega dan Pemrogramannya*. Bandung: Informatika.
- [8] Syam, Rafiuddin. 2013. *Dasar Dasar Teknik Sensor*. Makassar: Universitas Hassanudin.
- [9] Widyantara, Komang, Yudha. 2016. *Komponen-Komponen Elektronika*

PROSIDING
SEMINAR NASIONAL INOVASI TEKNOLOGI PENERBANGAN (SNITP) TAHUN 2019
ISSN : 2548-8090

- yang Digunakan dalam Industri.*
Kendari: Universitas Haluoleo.
- [10] Yuliza . 2013. *Komunikasi Antar Robot Menggunakan RF Xbee dan Arduino Microcontroller.* Jakarta Barat: IncomTech, Jurnal Telekomunikasi dan Komputer, vol.4, no.1, 2013.
- [11]*Datasheet.* Atmega328/P. (2016).
- [12]*Datasheet.* ESP8266.
- [13]*Aerodrome. Manual of Standard CASR 139 Volume 1 .* KP 262 Tahun 2017
- [14]*Aerodrome. ICAO ANNEX 14 Volume 1.*2016