

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING BEBAN DAN INDIKATOR GANGGUAN PADA RUMAH MANDIRI BERBASIS MIKROKONTROLLER

Donny Prasetyo Santoso^{1*}, Indhana Sudiharto.¹, Suryono²

¹ Program Studi Teknik Elektro Industri, Departemen Teknik Elektro Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Jl. Raya ITS, Sukolilo, Surabaya 60111

² Program Studi Teknik Elektro Industri, Departemen Teknik Elektro Politeknik Elektronika Negeri Surabaya
Jl. Raya ITS, Sukolilo, Surabaya 60111

*Email: donnysantoso35@yahoo.co.id

Abstrak

Pengembangan pada sistem pembangkit energi tenaga surya saat ini berkembang sangat pesat. Tuntutan karena adanya keterbatasan sumber daya yang tidak dapat diperbarui, membuat panas dari matahari mulai digunakan sebagai sumber listrik. Pada sistem kelistrikan rumah mandiri ini berasal solar cell sebagai sumber energi alternatif yang digunakan sebagai charging baterai/accu. Dari accu yang dipasang 3seri+3paralel dihasilkan tegangan maksimal sebesar 96 volt DC(Direct Current) atau arus searah. Sistem monitoring rumah mandiri ini menggunakan sensor tegangan dan sensor arus sebagai konversi nilai ADC agar bisa terbaca oleh mikrokontroller. Sistem yang dimonitoring adalah kondisi baterai, energi charging yang terpakai, energi yang terpakai pada beban dan sistem pengaman tegangan lebih dan tegangan jatuh yang berupa relay yang diatur menggunakan mikrokontroller, sehingga apabila terjadi gangguan pada sistem arus searah maupun sistem AC(Alternating Current) atau arus bolak-balik tidak sampai merusak beban arus searah yang berupa lampu LED dan beban arus bolak-balik yang berupa kipas angin. Pada pengujian sensor arus, error terbesar dari perbandingan DC Supply dan pembacaan TFT(Thin Film Transistor) adalah 2,3% sedangkan pada sensor tegangan error terbesar adalah 2,2%.

Kata kunci: Arus, kWh meter, Sistem Monitoring, Tegangan

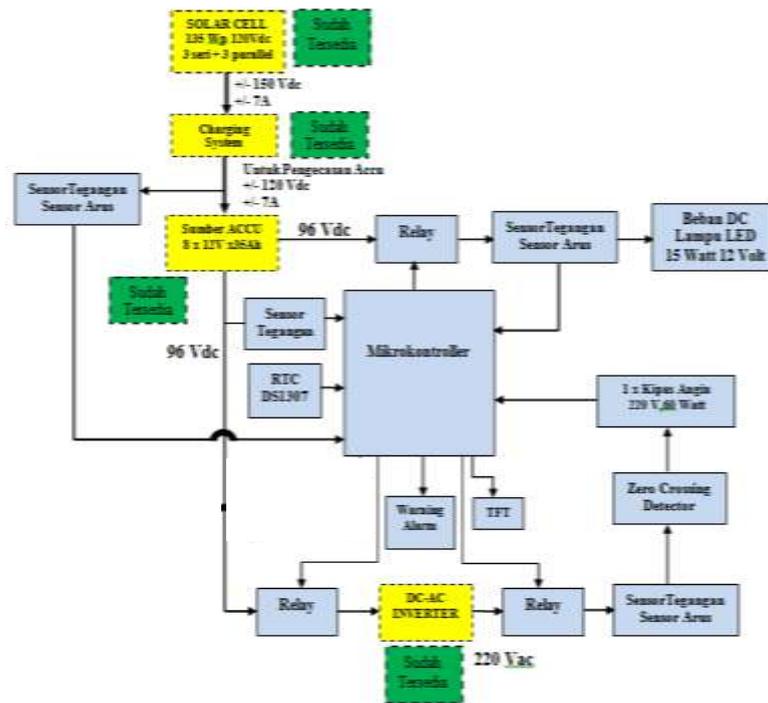
1. PENDAHULUAN

Menurut buku (Virgiawan, 2013), meningkatnya kegiatan ekonomi dan kesejahteraan masyarakat menuntut kebutuhan energi listrik yang terus meningkat. Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan utama masyarakat. Rumah mandiri adalah rumah yang menggunakan sumber energi listrik arus searah sebagai tegangan utamanya yang dibangkitkan melalui sinar matahari melalui media solar cell dan disimpan didalam baterai, sedangkan energi listrik arus bolak-balik sebagai back-up yang digunakan untuk alat-alat elektronik yang menggunakan sumber arus bolak-balik. Sejumlah energi yang masuk pada baterai antara lain adalah tegangan yang tersimpan pada baterai, energi yang masuk ke beban, dan jumlah total energi yang terpakai pada beban perlu diperhatikan atau dimonitor agar dapat diketahui apa yang terjadi pada sistem kelistrikan di rumah mandiri.

Maka solusi dari permasalahan tersebut disusunlah penelitian dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Beban dan Indikator Gangguan Pada Rumah mandiri Berbasis Mikrokontroller”. Cara kerja dari penelitian ini adalah sumber listrik arus searah berasal dari solar cell dengan perkiraan tegangan 150 Vdc. Tegangan tersebut masuk dalam sistem charging dan dari sistem charging tegangan yang berasal dari solar cell tersebut digunakan untuk mencharging accu sebanyak 8 buah yang di seri dengan total tegangan 96volt.

2. METODOLOGI

Dalam membuat sistem “Rancang Bangun Sistem Monitoring Beban dan Indikator Gangguan Pada Rumah mandiri Berbasis Mikrokontroller” ditunjukkan pada blok diagram sistem gambar 1 berikut:



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

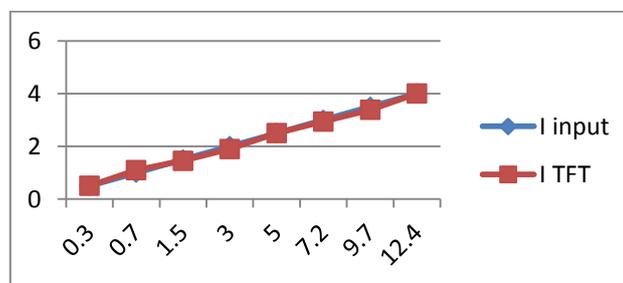
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil Monitoring Arus Pada Beban Lampu DC(Dirrect Current) 12 Volt

Beban lampu DC dengan kapasitas 12 Volt yang sudah dikonversi dengan mikrokontroller sehingga dapat terbaca di layar TFT untuk mengetahui berapa besarnya arus.

Tabel 1. Hasil Monitoring Arus Pada Beban Lampu DC

V Input	I Input	I TFT
0,3	0,5	0,5
0,7	1	1,1
1,5	1,5	1,45
3	2	1,9
5	2,5	2,5
7,2	3	2,94
9,7	3,5	3,38
12,4	4	4



Gambar 2. Grafik Hasil Monitoring Arus Pada Beban Lampu DC 12 Volt

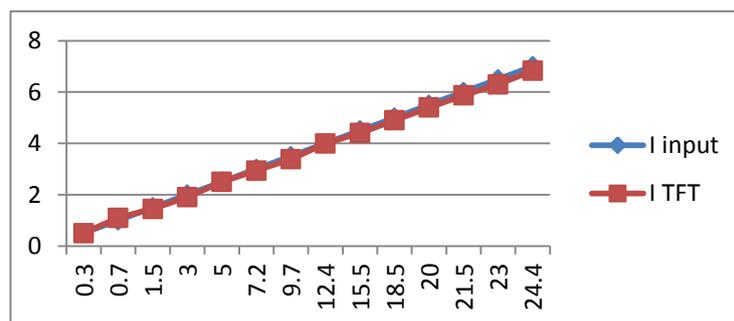
Dari hasil monitoring arus pada gambar 2, beban lampu DC 12 Volt ini dapat dilihat bahwa nilai pembacaan arus dari DC power supply dan pembacaan arus pada TFT dapat dilihat bahwa nilai error sangat kecil dan error terbesar hanya 2%.

3.2. Hasil Monitoring Arus Pada Sistem Charging Accu

Keluaran dari sensor ini adalah berupa tegangan arus searah yang akan berubah - ubah seiring dengan perubahan beban yang digunakan. Pada system charging ini dengan kapasitas 7 Ampere sudah dikonversi dengan mikrokontroller sehingga dapat terbaca di layar TFT untuk mengetahui berapa besarnya arus.

Tabel 2. Hasil Monitoring Arus Pada Sistem Charging Accu

V input	I input	I TFT
0,3	0,5	0,5
0,7	1	1,1
1,5	1,5	1,45
3	2	1,9
5	2,5	2,5
7,2	3	2,94
9,7	3,5	3,38
12,4	4	4
15,5	4,5	4,4
18,5	5	4,9
20	5,5	5,4
21,5	6	5,87
23	6,5	6,3
24,4	7	6,83



Gambar 3. Grafik Hasil Monitoring Arus Pada Sistem Charging Accu

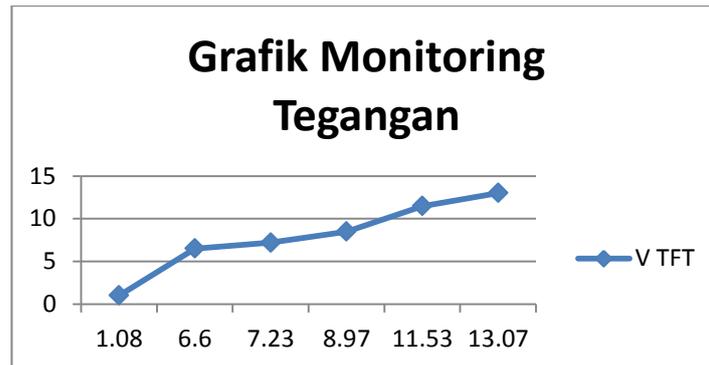
Dari hasil monitoring arus pada gambar 3, Sistem Charging Accu ini dapat dilihat bahwa nilai pembacaan arus dari DC power supply dan pembacaan arus pada TFT dapat dilihat bahwa nilai error sangat kecil dan error terbesar hanya 2,8%.

3.3. Hasil Monitoring Tegangan Pada Beban Lampu DC 12 Volt

Monitoring tegangan ini digunakan untuk mengetahui grafik tegangan dengan beban lampu arus searah 12 Volt untuk penerangan rumah mandiri. Pada tabel 3 dapat dilihat hasil pembacaan sensor tegangan :

Tabel 3. Hasil Monitoring Tegangan Pada Beban Lampu DC atau Arus Searah 12 Volt

V input	V TFT	%Error
1,08	1	0
6,6	6,5	0,69
7,23	7,19	0,66
8,97	8,49	0,39
11,53	11,48	0,5
13,07	13,01	0,16



Gambar 4. Grafik Monitoring Tegangan Pada Lampu DC 12 Volt

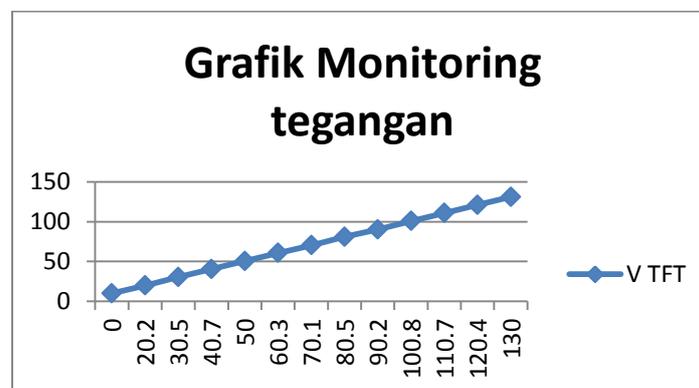
Tegangan maksimal yang boleh masuk ke ADC dari mikrokontroller adalah 3 volt sehingga dari hasil pembacaan mikrokontroller terdapat persen error antara nilai dari voltmeter dan pembacaan dari TFT. Dari hasil pengujian pada gambar 4, dengan tegangan 1,08 volt sampai tegangan 15 volt didapatkan pada pengujian sensor pembagi tegangan arus searah ini memiliki error sebesar adalah sebesar 0,69 persen.

3.4. Hasil Monitoring Tegangan Pada System Charging Accu

Monitoring tegangan ini digunakan untuk mengetahui grafik tegangan pada sistem charging accu pada rumah mandiri. Pada tabel 4 dapat dilihat hasil pembacaan sensor tegangan :

Tabel 4. Hasil Monitoring Tegangan Sistem Charging Accu Rumah Mandiri

V input	V TFT	%Error
0	0	0
20,2	19,9	0,69
30,5	30,37	0,66
40,7	40,5	0,39
50	50,4	0,5
60,3	60,74	0,16
70,1	70,33	0,1
80,5	80,98	0,17
90,2	90,04	0,88
100,8	100,7	2,2
110,7	110,82	0,45
120,4	120,94	0,62
130	131	0,4



Gambar 5. Grafik Monitoring Tegangan Pada Sistem Charging Accu

Tegangan maksimal yang boleh masuk ke ADC dari mikrokontroler adalah 3 volt sehingga dari hasil pembacaan mikrokontroler terdapat persen error antara nilai dari voltmeter dan pembacaan dari TFT. Dari hasil pengujian pada gambar 5, dengan tegangan 0 volt sampai tegangan 130 volt didapatkan pada monitoring pada tegangan sistem charging accu ini adalah sebesar 2,2 persen. (Wirastika, 2013)

3.5. Hasil Monitoring Pada Nilai Power Faktor

Pada pengujian Power Faktor ini adalah untuk mengukur berapa nilai power faktor yang dihasilkan dari beban lampu pijar dan motor 1 fasa. Cara menghitung nilai power faktor adalah membandingkan nilai dari sensor tegangan dan nilai dari sensor arus. Dengan output yang berupa pulsa maka dapat ditentukan berapa nilai power faktor dari beban tersebut. Pada gambar 6 dapat dilihat gelombang output dari sensor tegangan dan sensor arus pada beban AC atau arus bolak-balik.



Gambar 6. Hasil Monitoring Power Faktor

Tabel 5. Tabel Hasil Monitoring Power Faktor

Beban	V (rms)	I (rms)	P (watt)	S (VA)	Q (VAR)	Power Faktor
2 paralel + 1 seri Lampu Pijar 115 V	86,4	0,54	46,76	46,76	0	1
2 Paralel Lampu Pijar 220 V	144,71	0,53	77,13	78,32	13,61	0,98
Motor 1 Fasa	215	0,72	40,86	43,28	14,29	0,94

Dari hasil pengujian power faktor pada tabel 5, dapat dilihat bahwa pada percobaan beban lampu pijar nilai power faktor sebesar 1. Pada beban motor 1 fasa yang mengandung induktor, power faktor sebesar 0,94 sehingga ada perbedaan fasa antara tegangan dan arus pada beban motor 1 fasa yaitu arus yang tertinggal terhadap tegangan atau lagging.

4. KESIMPULAN

Setelah melakukan beberapa pengujian dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Untuk Sensor Arus yang terbaca di TFT memiliki persen error terbesar hanya 2,3 % dari nilai input dari arus yang sebenarnya. Ini menunjukkan bahwa setting dari pemrograman ADC sudah cukup tepat.
- 2) Untuk Sensor tegangan yang terbaca di TFT memiliki persen error terbesar hanya 2,2 % dari nilai input dari tegangan yang sebenarnya. Ini menunjukkan bahwa setting dari pemrograman ADC sudah cukup tepat untuk tegangan DC atau arus searah
- 3) Untuk pengujian power faktor beban motor 1 fasa, dapat dilihat bahwa nilai power faktor sebesar 0,94. Ini menunjukkan bahwa motor 1 fasa mengandung induktor.

DAFTAR PUSTAKA

1. ACS-712. (2013). Diambil kembali dari www.alldatasheet.com.
2. Virgiawan. (2013). *Rancang Bangun Monitoring Sistem KWh meter Berbasis Android*. Surabaya: PENS-ITS.
3. Wirastika, V. (2013). *Rancang bangun Monitoring KWh meter berbasis android*. surabaya: PENS-ITS.