

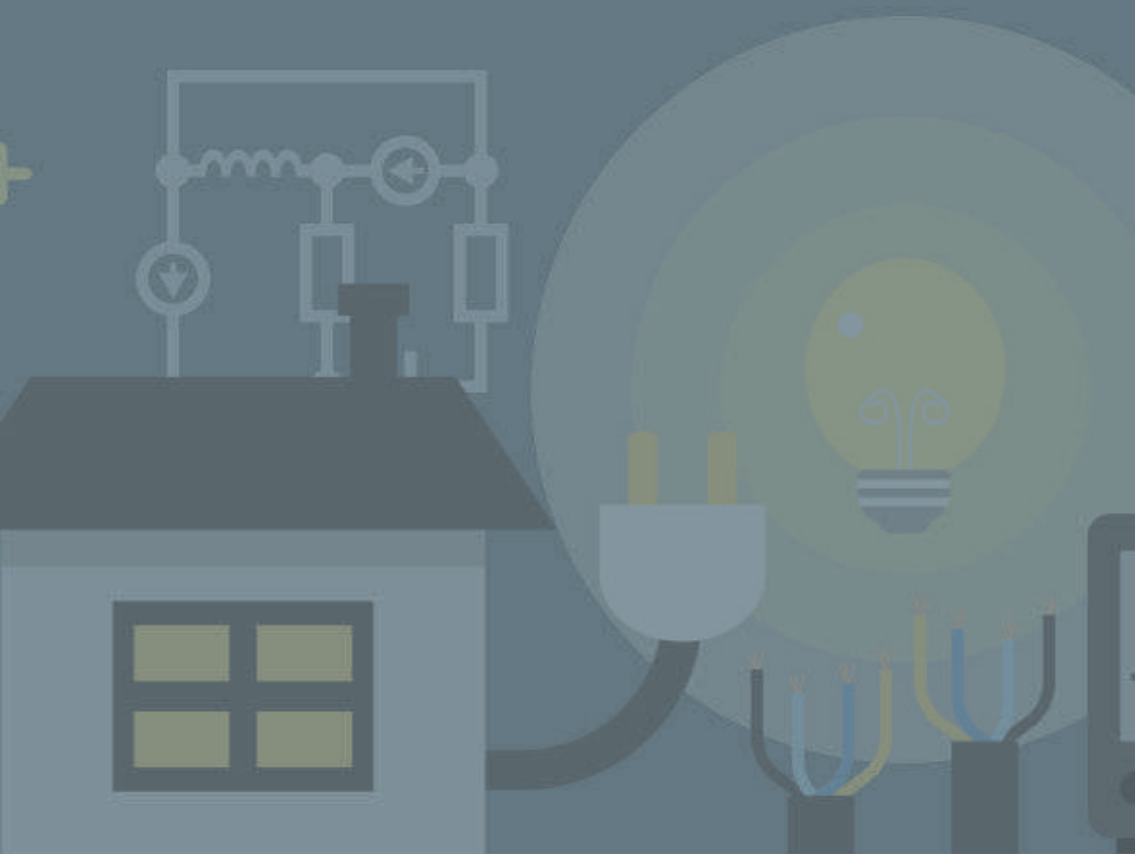
Ratna Aisuwarya  
Desta Yolanda  
Annisa Triana Talmera  
Ahmad Fauzi



# SISTEM KONTROL DAN MONITORING

PENGGUNAAN LISTRIK RUMAH TANGGA





☎ 0858 5343 1992  
✉ eurekamediaaksara@gmail.com  
📍 JL. Banjaran RT.20 RW.10  
Bojongsari - Purbalingga 53362



# SISTEM KONTROL DAN MONITORING PENGUNAAN LISTRIK RUMAH TANGGA

Ratna Aisuwarya  
Desta Yolanda  
Annisa Triana Talmera  
Ahmad Fauzi



**eureka**  
**media aksara**

**PENERBIT CV.EUREKA MEDIA AKSARA**

**SISTEM KONTROL DAN MONITORING PENGGUNAAN  
LISTRIK RUMAH TANGGA**

**Penulis** : Ratna Aisuwarya  
Desta Yolanda  
Annisa Triana Talmera  
Ahmad Fauzi

**Editor** : Darmawan Edi Winoto, S.Pd., M.Pd.

**Desain Sampul** : Eri Setiawan

**Tata Letak** : Herlina Sukma

**ISBN** : 978-623-487-412-9

Diterbitkan oleh : **EUREKA MEDIA AKSARA, DESEMBER 2022**  
**ANGGOTA IKAPI JAWA TENGAH**  
**NO. 225/JTE/2021**

**Redaksi:**

Jalan Banjaran, Desa Banjaran RT 20 RW 10 Kecamatan Bojongsari  
Kabupaten Purbalingga Telp. 0858-5343-1992

Surel : eurekamediaaksara@gmail.com

Cetakan Pertama : 2022

**All right reserved**

Hak Cipta dilindungi undang-undang

Dilarang memperbanyak atau memindahkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun dan dengan cara apapun, termasuk memfotokopi, merekam, atau dengan teknik perekaman lainnya tanpa seizin tertulis dari penerbit.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, saya dapat menyelesaikan buku ini. Penulisan buku merupakan buah karya dari pemikiran penulis yang diberi judul “Sistem Kontrol dan Monitoring Penggunaan Listrik Rumah Tangga”. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan karya ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan banyak terima kasih pada semua pihak yang telah membantu penyusunan buku ini. Sehingga buku ini bisa hadir di hadapan pembaca.

Buku ini mencoba memulai berbagai aplikasi dalam monitoring dan kendala listrik dalam rumah tangga. Aplikasi tersebut berupa Sistem kendali jarak jauh dan *monitoring* penggunaan listrik pada pompa air melalui *smartphone* dan rancang bangun sistem monitoring listrik menggunakan ESP32 berbasis *Internet of Things* (IoT).

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan utama manusia dalam kehidupan sehari-hari terutama pada zaman sekarang dimana hampir semua peralatan berbasis elektronik sehingga dapat melonjakkan penggunaan daya yang besar setiap harinya. Penggunaan daya listrik dalam kehidupan sehari-hari bergantung pada pemakaian. Semakin banyak peralatan yang digunakan, maka daya listrik yang terpakai juga akan semakin besar yang dapat menyebabkan beban arus yang berlebih sehingga beresiko terjadinya konsleting maupun arus pendek.

Penulis menyadari bahwa buku ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan guna penyempurnaan buku ini. Akhir kata saya berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga buku ini akan membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>BAB 2 LISTRIK .....</b>	<b>4</b>
A. Daya Listrik.....	4
B. Energi Listrik .....	4
C. Karakteristik Sumber Listrik PLN .....	5
D. Tegangan dan Arus Bolak-Balik .....	5
E. Daya Listrik.....	6
F. Perhitungan Biaya Listrik .....	7
<b>BAB 3 PERANGKAT PENUNJANG SISTEM.....</b>	<b>9</b>
A. Sensor Arus ACS712.....	9
B. Sensor Arus SCT013 .....	11
C. Sensor Tegangan ZMPT101B.....	12
D. Modul Relay.....	12
E. Wemos D1.....	13
F. Liquid Crystal Display (LCD) .....	14
G. Modul I2C <i>Backpack</i> LCD .....	15
H. <i>Arduino</i> IDE.....	16
I. MySQL.....	17
J. PHP.....	17
K. <i>Server dan Database</i> .....	18
L. <i>Website</i> dan Antarmuka Pengguna .....	19
<b>BAB 4 SISTEM KENDALI JARAK JAUH DAN MONITORING PENGGUNAAN LISTRIK PADA POMPA AIR MELALUI SMARTPHONE .....</b>	<b>20</b>
A. Sistem Kendali.....	20
B. Sistem Monitoring .....	22
C. Pompa Air .....	23
D. Rancangan Sistem Kendali Jarak Jauh dan Monitoring Penggunaan Listrik Pada Pompa Air .....	24
E. Rancangan Detail Komponen Sistem .....	28
F. Implementasi Sistem Kendali Jarak Jauh dan	

Monitoring Penggunaan Listrik Pada Pompa Air .....	34
G. Tampilan Aplikasi Sistem Sistem Kendali Jarak Jauh dan Monitoring Penggunaan Listrik Pada Pompa Air .....	37
H. Kode Pemrograman.....	45
<b>BAB 5 SISTEM MONITORING LISTRIK MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) .....</b>	<b>65</b>
A. Telegram Bot .....	65
B. Mikrokontroler ESP32 .....	66
C. Sistem Monitoring melalui <i>Internet of Things</i> (IoT) .....	67
D. Rancangan Sistem Monitoring Listrik Menggunakan ESP32 BERBASIS Internet of Things (IOT) .....	67
E. Tampilan Sistem Monitoring Listrik Menggunakan Esp32 Berbasis Internet Of Things (IOT) .....	71
1. Tampilan pada Telegram Bot .....	73
2. Tampilan User Interface pada Web .....	81
F. Implementasi Sistem Monitoring Listrik Menggunakan Esp32 Berbasis Internet Of Things (IOT) .....	85
G. Kode Pemrograman.....	86
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>103</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Bentuk Gelombang Sinusoida .....	6
Gambar 2 Sensor Arus ACS712.....	10
Gambar 3 Sensor Arus SCT013 .....	11
Gambar 4 Sensor Tegangan ZMPT101B.....	12
Gambar 5 Modul Relay .....	13
Gambar 6 Wemos D1 .....	14
Gambar 7 LCD 20x4 .....	15
Gambar 8 Modul I2C.....	16
Gambar 9 Logo Arduino IDE .....	16
Gambar 10 Logo MySQL .....	17
Gambar 11 Logo PHP.....	18
Gambar 12 Arsitektur Server dan Database.....	18
Gambar 13 Diagram Blok Akses Informasi oleh Pengguna .....	19
Gambar 14 <i>Open Loop Control System</i> .....	21
Gambar 15 <b><i>Close Loop Control System</i></b> .....	21
Gambar 16 Proses Dalam Sistem <i>Monitoring</i> .....	22
Gambar 17 Kontruksi Motor Induksi 1 Phasa.....	24
Gambar 18 Rancangan Umum Sistem.....	25
Gambar 19 Diagram Blok Sistem .....	25
Gambar 20 Rancangan Perangkat Keras .....	28
Gambar 21 Rancangan Rangkaian Kelistrikan Sistem .....	29
Gambar 22 Perancangan <i>Database</i> .....	31
Gambar 23 Halaman Login.....	32
Gambar 24 Halaman Admin .....	32
Gambar 25 Halaman Saat Pompa OFF .....	33
Gambar 26 Halaman <b>User</b> .....	33
Gambar 27 Implementasi Perangkat Keras (a)Tampak Luar (b)TampakDalam.....	35
Gambar 28 Implementasi Sistem.....	36
Gambar 29 Halaman <i>Login</i> .....	37
Gambar 30 Halaman Buat Akun.....	38
Gambar 31 Halaman User.....	40
Gambar 32 Halaman Admin .....	41
Gambar 33 Halaman Konfirmasi Akun.....	42
Gambar 34 Halaman Monitoring .....	43



Gambar 35 Halaman Pengaturan .....	44
Gambar 36 Logo Telegram Bot .....	66
Gambar 37 Mikrokontroler ESP32.....	66
Gambar 38 Internet of Things (IoT).....	67
Gambar 39 Rancangan Umum Proses.....	68
Gambar 40 Rancangan Perangkat Keras.....	68
Gambar 41 Implementasi Perangkat Keras .....	72
Gambar 42 Tampilan Ikon Search pada Telegram.....	73
Gambar 43 Bot Father pada Telegram.....	74
Gambar 44 Perintah /start pada Bot Father .....	75
Gambar 45 Perintah mengakses HTTP API.....	76
Gambar 46 Pengaksesan url pada Telegram Bot.....	77
Gambar 47 Pengaksesan IDBot.....	78
Gambar 48 Pengaksesan ID Telegram User.....	79
Gambar 49 Pengaksesan API Telegram pada Arduino IDE.....	80
Gambar 50 Perintah Notifikasi pada Telegram Bot .....	80
Gambar 51 Notifikasi pada Telegram .....	81
Gambar 52 Halaman Login.....	82
Gambar 53 Halaman Home .....	82
Gambar 54 (a) (b) Tampilan Data Device 1 per tanggal 1 Desember 2021.....	83
Gambar 55 Tampilan Data Device 2 per tanggal 1 Desember 2021.....	84
Gambar 56 Tampilan Halaman Tagihan.....	84
Gambar 57 Implementasi Menampilkan Notifikasi pada Telegram Bot.....	85



---

**SISTEM KONTROL DAN MONITORING PENGGUNAAN  
LISTRIK RUMAH TANGGA**

Ratna Aisuwarya  
Desta Yolanda  
Annisa Triana Talmera  
Ahmad Fauzi



# BAB

# 1

# PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi membantu manusia memenuhi kebutuhannya menjadi lebih mudah dan cepat. Salah satunya yaitu pada bidang sistem kendali. Sistem kendali atau sistem kontrol (*control system*) adalah suatu alat atau kumpulan alat dalam satu kesatuan yang saling terhubung untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur keadaan dari suatu sistem. Selama ini, sistem kendali jarak jauh dapat dilakukan dengan menggunakan *remote control* berbasis *infrared* atau saklar yang terhubung melalui rangkaian kabel. Akan tetapi, sistem kendali tersebut dibatasi oleh jarak operasi yang pendek dan penjangkauan yang susah, sehingga masih kurang efektif.

Energi listrik merupakan salah satu kebutuhan utama manusia dalam kehidupan sehari-hari terutama pada zaman sekarang dimana hampir semua peralatan berbasis elektronik sehingga dapat melonjakkan penggunaan daya yang besar setiap harinya. Penggunaan daya listrik dalam kehidupan sehari-hari bergantung pada pemakaian. Semakin banyak peralatan yang digunakan, maka daya listrik yang terpakai juga akan semakin besar yang dapat menyebabkan beban arus yang berlebih sehingga beresiko terjadinya konsleting maupun arus pendek.

Pengukuran daya listrik yang dilakukan selama ini hanya dapat dilihat menggunakan alat ukur kWh meter yang didistribusikan oleh PT Pembangkit Listrik Negara (PLN) (Persero). kWh meter merupakan alat ukur yang dibutuhkan untuk mengukur pemakaian energi listrik. Penggunaan alat tersebut tidaklah memberikan informasi secara detail terkait

# BAB

# 2

# LISTRIK

## A. Daya Listrik

Daya listrik atau dalam bahasa Inggris disebut dengan *electrical power* adalah jumlah energi yang diserap atau dihasilkan dalam sebuah sirkuit/rangkaian. Sumber energi seperti tegangan listrik akan menghasilkan daya listrik sedangkan beban yang terhubung dengannya akan menyerap daya listrik tersebut. Dengan kata lain, daya listrik adalah tingkat konsumsi energi dalam sebuah sirkuit atau rangkaian listrik. Dengan rumus sebagai berikut:

$$P = V \times I \dots\dots\dots (2.1)$$

Keterangan:

$P$  = Daya listrik dengan satuan watt (W)

$V$  = Tegangan listrik dengan satuan volt (V)

$I$  = Arus listrik dengan satuan ampere (A)

## B. Energi Listrik

Energi Listrik diakibatkan oleh muatan listrik yang bergerak, yang disebut arus listrik ( $I$ ). Energi listrik banyak dimanfaatkan untuk kebutuhan sehari-hari seperti menyalakan lampu, mengisi daya baterai handphone, menghidupkan komputer, dan lain sebagainya. Energi listrik yang sampai pada rumah anda mengalami proses panjang. Sebagian besar, produksi listrik di Indonesia dilakukan oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Dengan rumus sebagai berikut:

# BAB 3

## PERANGKAT PENUNJANG SISTEM

### A. Sensor Arus ACS712

Pengukuran arus biasanya membutuhkan sebuah *resistor shunt* yaitu resistor yang dihubungkan secara seri pada beban dan mengubah aliran arus menjadi tegangan. Tegangan tersebut dialirkan ke *current transformer* terlebih dahulu sebelum masuk ke rangkaian pengkondisi *signal*. Teknologi *hall effect* yang diterapkan oleh *Allegro* menggantikan fungsi *resistor shunt* dan *current transformer* menjadi sebuah sensor dengan ukuran yang relatif jauh lebih kecil. Aliran arus listrik yang mengakibatkan medan magnet yang menginduksi bagian *dynamic offset cancellation* dari ACS712.

Tabel 1 Sensitivitas Sensor ACS712 Berdasarkan Jenis Arus

No.	Jenis Sensor ACS712	Sensitivitas (mV/A)
1	5 A	185
2	20 A	100
3	30 A	66

# BAB 4

## SISTEM KENDALI JARAK JAUH DAN MONITORING PENGUNAAN LISTRIK PADA POMPA AIR MELALUI SMARTPHONE

### A. Sistem Kendali

Sistem kendali atau sistem kontrol adalah suatu susunan komponen fisik yang terhubung atau terkait sedemikian rupa sehingga dapat memerintah, mengarahkan, atau mengatur diri sendiri atau sistem lain. Sistem kontrol terdiri dari sub-sistem dan proses (*plants*) yang disusun untuk mendapatkan keluaran (*output*) dan kinerja yang diinginkan dari input yang diberikan.

Pada sistem kontrol terdapat tiga hal yang perlu dipahami yaitu sistem, proses dan kontrol. Sistem merupakan kombinasi dari beberapa komponen yang bekerja bersama-sama melakukan sesuatu untuk tujuan tertentu. Proses merupakan perubahan yang berurutan dan berlangsung secara kontinu dan tetap menuju keadaan akhir tertentu. Sedangkan kontrol merupakan suatu kerja untuk mengawasi, mengendalikan dan mengatur sesuatu.

Sistem kontrol (*control system*) merupakan proses pengaturan atau pengendalian terhadap satu atau beberapa besaran (variabel atau parameter) sehingga berada pada suatu harga atau range tertentu. Contoh variabel atau parameter fisik adalah tekanan (*pressure*), aliran (*flow*), suhu (*temperature*) dan lain-lain.

Secara umum sistem kontrol dapat dibagi menjadi dua yaitu:

# BAB 5

## SISTEM MONITORING LISTRIK MENGGUNAKAN ESP32 BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT)

### A. Telegram Bot

Telegram yang merupakan *instant messaging* memiliki *Application Programming Interface* (API) yang dapat digunakan oleh publik. API yang disediakan oleh Telegram dapat digunakan oleh siapapun. Telegram juga memiliki *bot* API yang memungkinkan pengguna untuk dengan mudah membuat program yang menggunakan pesan Telegram sebagai antarmuka. API memungkinkan pengembang untuk menghubungkan *bot* pada sistem Telegram. Telegram *bot* merupakan cara khusus yang tidak memerlukan nomor telepon tambahan. Akun *bot* berfungsi sebagai antarmuka untuk kode yang dapat dijalankan pada *server* pengembang.

Telegram *Bot* memiliki beberapa fungsi diantaranya;

1. Mengintegrasikan dengan layanan lainnya.
2. Menciptakan alat khusus yang dapat memberikan sebuah peringatan, ramalan cuaca, terjemahan, atau layanan lainnya.
3. Membangun *single player* ataupun *multi player*
4. Membangun layanan sosial

## DAFTAR PUSTAKA

- Santoso, H. B., Prajogo, S., & Mursid, S. P. (2018). Pengembangan Sistem Pemantauan Konsumsi Energi Rumah Tangga Berbasis Internet of Things (IoT). *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 6(3), 357. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v6i3.357>
- Wahid, A., Junaidi, & Arsyad, I. (n.d.). *Analisis Kapasitas dan Kebutuhan Daya Listrik untuk Menghemat Penggunaan Energi Listrik di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura*.
- Handarly, D., & Lianda, J. (2018). Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis IoT (Internet of Things). *Journal of Electrical Electronic Control and Automotive Engineering (JEECAE)*, 3.
- Anggraeni, I., Ramadhani, M., & Murti, A. (n.d.). *Sistem Monitoring Penggunaan Daya Listrik Menggunakan Sensor Arus Berbasis Mikrokontroler AVR ATmega 8355*.
- Nusa, T., Sompie, S., & Rumbayan, M. (2015). Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler. *E-Journal Teknik Elektro Dan Komputer*, 4(2).
- Depok, O. (n.d.). *Cara mengecek daya / watt listrik yang terpasang di rumah*. <https://Www.Berilmu.Com/Blog/Cara-Mengecek-Daya-Watt-Listrik-Yang-Terpasang-Di-Rumah-Kita/>.
- Samsugi, S., Ardiansyah, & Kastutara, D. (2017). *Internet of Things (IoT): Sistem Kendali Jarak Jauh Berbasis Arduino dan Modul WiFi ESP8266*.
- Gideon, S., & Saragih, K. P. (n.d.). Analisis Karakteristik Listrik Arus Searah dan Arus Bolak-Balik. *Regional Development Industry & Health Science, Technology and Art of Life*.
- Hartman, W., Hensen, A., Vasquez, E., & Altaii, K. (2018). Energy Monitoring and Control Using Internet of Things (IoT) System. *IEEE Journal*.
- Ramadhan, Z., Akbar, S. R., & Setyawan, G. E. (2019). Implementasi Sistem Monitoring Daya Listrik Berbasis Web



- dan Protokol Komunikasi Websocket. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(1), 205–211.
- Putra, I. G. P. M., Giriantari, I. A., & Jasa, L. (2017). Monitoring Menggunakan Daya Listrik Sebagai Implementasi Internet of Things Berbasis Wireless Sensor Network. *Teknik Elektro Journal*, 16(3).
- Faudin, A. (2017). *Cara Mengakses Sensor Tegangan 220V ZMPT101B*.
- Ardutech. (2020). *Mengenal ESP32 Development Kit untuk IoT (Internet of Things)*.
- Mulwinda, A., Putri, R. D. M., & Suni, A. F. (2016). Rancang Bangun Aplikasi Android untuk Menghitung Biaya Listrik Rumah Tangga. *Electrical Engineering Journal*, 14(1).
- Asmazori, M., & Firmawati, N. (2021). Rancang Bangun Alat Pendeteksi Nox dan CO Berbasis Notifikasi Via Telegram dan Suara. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 5(2).
- Hinton, K., Baliga, J., Feng, M., Ayre, R., & Tucker, R. S. (2011). Power Consumption and Energy Efficiency in the Internet. *IEEE Journal*.
- Armin, H. N., Gunadi, I., & Widodo, C. E. (2016). Pengiriman data hasil pengukuran parameter lingkungan menggunakan jaringan seluler dengan Raspberry Pi sebagai node. *Youngster Physics Journal*, 6(1).
- Aisuwarya, R., & Fauzi, A. (2020). Sistem Kendali Jarak Jauh dan Monitoring Penggunaan Listrik pada Pompa Air Melalui Smartphone. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 4(1).
- Risqiwati, D., Rizal, A. G., & Sari, Z. (2016). Rancang Bangun Sistem Monitoring Listrik Prabayar dengan Menggunakan Arduino Uno. *KINETIK Journal*, 1(2), 47–54.

- Anonymous. (n.d.). *Beban Biaya Listrik 1300 Watt, Cara Cek dan Membayarinya*. Bangun Digital Nusantara.
- Putra, R. F. H., Lhaksamana, K. M., & Adytia, D. (2018). Aplikasi IoT untuk Rumah Pintar dengan Fitur Prediksi Cuaca. *E-Proceeding of Engineering*, 5(1).
- Muslimin. (2015). Peramalan Beban Listrik Jangka Menengah pada Sistem Kelistrikan Kota Samarinda. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 14(2).
- Apriliani, P., Rahmadya, B., & Derisma. (2021). Sistem Monitoring Konsumsi Daya Listrik dengan Mengimplementasikan Bluetooth Low Energy. *JITCE (Journal of Information Technology and Computer Engineering)*, 5(1).
- Syafii, & Noveri, E. (2013). Studi Peramalan (Forecasting) Kurva Beban Harian Listrik Jangka Pendek Menggunakan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA). *Jurnal Nasional Teknik Elektro*, 2(1).
- Wicaksono, T., R, A. S., & Haris, A. (2007). Rancang Bangun Alat Penghitung Energi Listrik Terpakai Berbasis Mikrokontroler PIC 16f877. *Jurnal Rekayasa Dan Teknologi Elektro*, 1(1).
- Tukadi, Widodo, W., Ruswiensari, M., & Qomar, A. (2019). *Monitoring Pemakaian Daya Listrik Secara Realtime Berbasis Internet of Things (IoT)*.
- Bahrin. 2017. Sistem Kontrol Penerangan Menggunakan Arduino Uno pada Universitas Ichsan Gorontalo. *ILKOM Jurnal Ilmiah*. 09(03): 282-289.
- Zulpa, Arieman. 2015. *Prototype Monitoring Pengukuran Beban dan Biaya Arus Listrik dengan Mikrokontroler Arduino pada Pelanggan Pascabayar Berbasis Web*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- Distefano, Joseph. Stubberud, Allen dan William, Ivan. 2011. *Schaum's Outline of Feedback and Control Systems, 2nd Edition*. Singapore: McGrawHill.

- Nise, Norman S. 2010. *Control Systems Engineering, International Student Version, 6th Edition*. John Wiley & Sons, Inc., New Jersey.
- Ohara, Gheyb Jhuana. 2005. *Aplikasi Sistem Monitoring Berbasis Web Untuk Open Cluster*. Tugas Akhir pada Fakultas Teknik Sekolah Tinggi Teknologi Telkom Bandung.
- Ikponmwosa, O. 2010. "Development of an Electric Water Pump Controller and Level Indicator". *Journal of International Journal of Engineering and Applied Sciences*. Vol.3, pp.18-21.
- Chapman, S. 2005. *Electric Machinery Fundamentals 4th Edition*. New York: The McGraw-Hill Companies. Inc.
- Khumairoh, Isnaini & Rijanto, Tri. 2019. Sistem kWh Meter Prabayar Menggunakan SMS Gateway. *Jurnal Teknik Elektro*. 08(02): 383-390.
- Boylestad. 2003. *Introductory Circuit Analysis, Tenth edition*. Prentice Hall Pearson Education International.
- Nusa, Temy, dkk. 2015. *Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Secara Real Time Berbasis Mikrokontroler*. Manado: UNSRAT.
- Shafiudin, Sofyan. 2017. *Sistem Monitoring Dan Pengontrolan Temperatur Pada Inkubator Penetas Telur Berbasis PID*. Surabaya: UNESA.
- Pakpahan, Sahat Martua Parulian. 2018. *Rancang Bangun Amf-Ats Berbasis Sim800l Dengan Fungsi Monitoring Status Switching Pada Genset*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya.
- Limantara, A. D., Candra, A. I., & Mudjanarko, S. W. 2017. *Manajemen Data Lalu Lintas Kendaraan Berbasis Sistem Internet Cerdas*. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Jakarta.
- Kodali, R. K., & Sahu, A. 2016. An IoT Based Weather Information Prototype Using WeMos. *2016 2nd International Conference on Contemporary Computing and Informatics (IC3I)*.