

# OTOMASI SISTEM PENAPAKAN TENAGA SURYA BERBASIS ARDUINO UNO R3 PADA UNIT KERJA ASISTEN DEPUTI PENINGKATAN KAPASITAS PEMUDA DEPUTI BIDANG PEMBERDAYAAN PEMUDA KEMENTERIAN PEMUDA DAN OLAHRAGA REPUBLIK INDONESIA

Indra<sup>1</sup>, Ni Komang Saptria Melinda<sup>2</sup>, Ikmal Arbiansyah Alief<sup>3</sup>

Dosen Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur  
Mahasiswa Pasca Sarjana Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur, Jakarta  
Mahasiswa Pasca Sarjana Program Studi Magister Ilmu Komputer Universitas Budi Luhur, Jakarta  
Email : [indra@gmail.com](mailto:indra@gmail.com), [komangmelinda@gmail.com](mailto:komangmelinda@gmail.com), [alief@gmail.com](mailto:alief@gmail.com)

## ABSTRAC

*A cross section which is always perpendicular to the direction of the oncoming sunlight is important to obtain the maximum light intensity, because in the system penapakan solar power required continuous light sources in order to find the energy required for certain purposes such as new energy sources that can replace energy sources which can not be updated such as petroleum, natural gas and so on. With the automation of penapakan parabolic sunlight no longer need to manually driven by human beings in order to obtain the maximum light intensity. Thus the creation of application programs is expected to reduce the human duty to move the satellite to be always perpendicular to the Sun and get new energy sources as a substitute energy source that cannot be updated. Although many more development that can be done to improve this application in the future.*

*Keywords: Automation Systems, Solar Power, Sun*

## ABSTRAK

*Penampang yang selalu tegak lurus dengan arah datangnya cahaya matahari penting untuk mendapatkan intensitas cahaya yang maksimal, karena dalam sistem penapakan tenaga surya dibutuhkan sumber cahaya yang terus menerus guna mendapati energi yang diperlukan untuk keperluan tertentu seperti sumber energi baru yang dapat menggantikan Sumber energi yang tidak dapat diperbaharui seperti minyak bumi, gas alam dan sebagainya. Dengan adanya otomatisasi penapakan sinar matahari parabola tidak perlu lagi digerakkan secara manual oleh manusia guna mendapatkan intensitas cahaya yang maksimal. Dengan demikian pembuatan program aplikasi ini diharapkan dapat mengurangi tugas manusia untuk menggerakkan parabola untuk selalu tegak lurus dengan matahari dan mendapatkan sumber energi baru sebagai pengganti sumber energi yang tidak dapat diperbaharui. Meskipun masih banyak lagi pengembangan yang dapat dilakukan untuk menyempurnakan aplikasi ini ke depannya.*

*Kata Kunci: Otomasi Sistem, Penapak Tenaga Surya, Matahari*

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Energi merupakan hal yang menjadi masalah besar bagi Negara - negara di dunia, termasuk Indonesia. Kurangnya pasokan energi di Indonesia mengakibatkan sering terjadinya pemadaman listrik secara bergiliran dan rutin. Kurangnya pasokan energi tersebut terjadi karena memang sumber – sumber dari penghasil energi itu sendiri terbatas dan tidak dapat diperbaharui. Kelak minyak bumi sebagai sumber energi saat ini akan habis karena penggunaannya yang terus menerus. Dengan ini pemanfaatan energi matahari tidak akan menjadi hal yang megejutkan. Sudah banyak pekerjaan yang bisa dikerjakan dengan panel surya dan parabola matahari. Semua hal ini akan bekerja maksimal apabila keadaan parabola dan panel surya tersebut tegak lurus dengan arah datangnya cahaya matahari. Kekurangannya adalah intensitas penyinaran matahari tidak sama di setiap daerah karena keadaan geografis yang kurang memungkinkan

sehingga parabola matahari dan panel surya harus terus diputar sesuai dengan arah datangnya cahaya matahari. Dengan demikian energi yang diperoleh dari cahaya matahari akan tetap dalam keadaan maksimum sehingga energi matahari dapat dimanfaatkan sebagai pemasok energi.

### 1.2 Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, bahwa panel surya dan parabola matahari harus terus digerakkan agar tegak lurus dengan arah datangnya cahaya matahari. Sehingga dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- Penyinaran matahari tidak sama disetiap daerah.
- Panel surya dan parabola matahari harus diputar secara manual agar tegak lurus dengan matahari.

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penulisan laporan ini adalah :

- Mempelajari sistem kerja penapakan sinar matahari.

- b. Mengotomatisasi sistem kerja penapakan sinar matahari.  
Mengoptimalkan sistem kerja penapakan sinar matahari.

Manfaat dari penulisan laporan ini adalah :

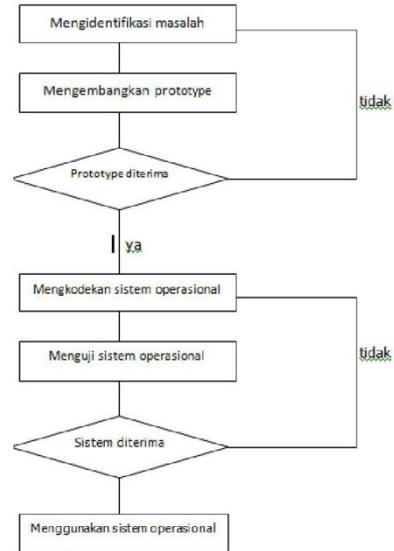
- a. Memberdayakan cahaya matahari sebagai sumber pemasok energi yang dapat diperbaharui.
- b. Mendapatkan cahaya matahari yang selalu mendekati maksimal.

## 2. METODE

### 2.1 Prototype

Metoda pengembangan aplikasi yang penulis gunakan dalam penulisan ini adalah metode prototyping, yaitu proses yang digunakan untuk membuat model dari pengembangan Otomasi Sistem Penapakan Tenaga Surya. Berikut ini langkah-langkah metode *prototype* :

- a. Mengidentifikasi Kebutuhan Pemakai  
Pada tahap ini dilakukan studi kelayakan dan studi terhadap kebutuhan pemakai, baik yang meliputi model interface, teknik prosedural maupun teknologi yang akan digunakan.
- b. Mengembangkan Prototipe (Quick Design)  
Pada tahap kedua, dilakukan pengembangan prototype sistem, yakni pembuatan desain global untuk membentuk software contoh. Kemudian pemodelan sistem tersebut diperlihatkan kepada user.
- c. Menentukan Penerimaan Prototipe  
Tahap ketiga, mendeteksi dan mengidentifikasi sejauh mana pemodelan sistem yang dibuat dapat diterima atau tidak, perbaikan-perbaikan apa saja yang diinginkan oleh pemesan atau bahkan harus merombak secara keseluruhan.
- d. Mengadakan Sistem Operasional Melalui Pemrograman Sistem  
Tahap keempat yaitu tahap pembuatan program aplikasi berdasarkan yang telah disepakati.
- e. Menguji Sistem Operasional  
Pada tahap ini akan dilakukan uji coba sistem yang telah disusun baik menggunakan data sekunder maupun data primer untuk memastikan bahwa sistem tersebut dapat
- f. Menentukan Sistem Operasional  
Tahap ini adalah tahap penentuan, apakah sistem operasional yang sudah dibangun dapat diterima atau harus dilakukan beberapa perbaikan, atau bahkan harus dibongkar semuanya dan mulai dari awal lagi.
- g. Implementasi Sistem  
Tahap implementasi sistem adalah tahap penerapan sistem yang akan dilakukan jika sistem disetujui.



Gambar 1.: Metodologi Pengembangan

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Spesifikasi Basis Data

Nama Tabel : user  
Media : Harddisk  
Isi : data asisten dan supervisor  
Primary key : user\_id  
Panjang record : 75 byte

Tabel 1. Tabel Spesifikasi *Database*

Nama Field	Jenis	Panjang	Keterangan
User_id	Text	15	Elisa berupa apa saja
Password	Text	30	Password pengguna login
Nama	Text	30	Nama Lengkap pengguna login

### 3.2 Rancangan Layar

#### a. Rancangan Layar *Menu Login*



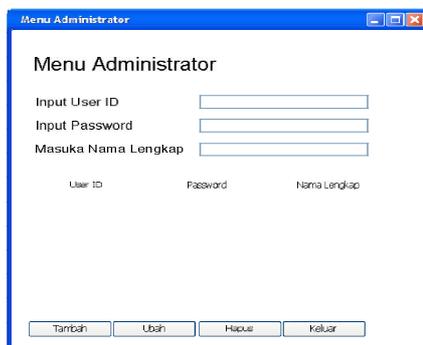
Gambar 2. Rancangan Layar *Menu Login*

#### b. Rancangan Layar *Menu Utama*



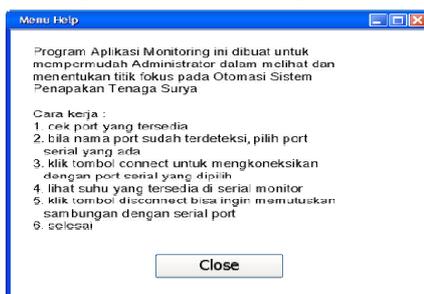
Gambar 3. Rancangan Layar *Menu Utama*

c. Rancangan Layar *Menu Administrator*



Gambar 4. Rancangan Layar *Menu Administrator*

d. Rancangan Layar *Menu Help*



Gambar 5. Rancangan Layar *Menu Help*

### 3.3 Spesifikasi Hardware dan Software

Program Otomasi sistem penapakan tenaga surya ini dibuat untuk mengetahui kondisi suhu penampang dan penentuan titik fokus pada parabola matahari. Tujuan program ini adalah memonitoring titik fokus pada penapakan sinar matahari. Sehingga Administrator dapat mengetahui dengan mudah dimana titik fokus penampang berada melalui suhu tertinggi dari penampang yang ada pada parabola.

a. Perangkat Keras

Berikut merupakan spesifikasi perangkat keras yang dianjurkan untuk menjalankan alat : Komputer atau laptop, Kit arduino uno, Sensor LDR (light dependent resistor), Breadboard, Kabel USB A-B, Motor Servo, Potensiometer Adaptor 12V 2A, Kabel jumper, 5 buah baterai tipe AA, Baterai konektor atau tempur baterai, Digital Temperatur DS18B20 atau sensor suhu.

b. Perangkat Lunak

Berikut ini merupakan spesifikasi perangkat lunak yang harus dipenuhi untuk menjalankan aplikasi ini : Sistem Operasi windows 7, users.sql, Arduino IDE 0023, Bahasa pemrograman java dengan editor netbeans 6.8,

mysql-connector-java-3.0.17-ga-bin, merupakan library yang digunakan untuk konektivitas java dengan sql, RXTX, merupakan library untuk menghubungkan port dari Arduino dengan java, XAMPP, 2.5, Mysql front 5.0 merupakan editor Mysql, Aplikasi monitoring.

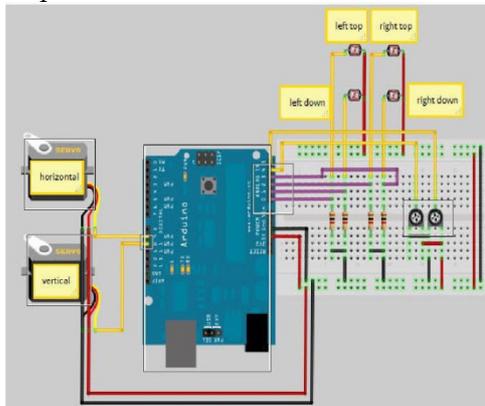
### 3.4 Persiapan Implementasi Aplikasi

Aplikasi ini terdiri dari rangkaian hardware dan software. Sebelum dapat menjalankan aplikasi ini, perlu dilakukan persiapan agar aplikasi dapat berjalan dengan baik. Berikut akan diuraikan langkah – langkah persiapan dari implementasi aplikasi ini.

#### 3.4.1 Instalasi Alat

- a. Hubungkan Analog pin 0 - 5 pada kit arduino dengan breadboard menggunakan kabel jumper.
- b. Hubungkan GND pada kit Arduino dengan daya negative (-) pada breadboard.
- c. Hubungkan kabel antara PIN 5V pada kit Arduino dengan daya positive (+) pada breadboard.
- d. Hubungkan sisi satu LDR 0 dengan analog pin 0 pada breadboard, dan sisi satunya lagi dihubungkan dengan 5V dari breadboard dengan kabel jumper.
- e. Hubungkan sisi satu LDR 1 dengan analog pin 1 pada breadboard, dan sisi satunya lagi dihubungkan dengan 5V dari breadboard dengan kabel jumper.
- f. Hubungkan sisi satu LDR 2 dengan analog pin 2 pada breadboard, dan sisi satunya lagi dihubungkan dengan 5V dari breadboard dengan kabel jumper.
- g. Hubungkan sisi satu LDR 3 dengan analog pin 3 pada breadboard, dan sisi satunya lagi dihubungkan dengan 5V dari breadboard dengan kabel jumper.
- h. Pasang motor servo horizontal dengan kabel berwarna kuning (data) dengan digital pin 9 pada kit arduino, warna hitam (-) dengan GND pada breadboard, dan warna merah (+) dengan 5V pada breadboard.
- i. Pasang motor servo vertikal dengan kabel berwarna kuning (data) dengan digital pin 10 pada kit arduino, warna hitam (-) dengan GND pada breadboard, dan warna merah (+) dengan 5V pada breadboard.
- j. Hubungkan kaki 2 potensiometer 1 dengan analog pin 4 pada kit arduino, kaki 1 potensiometer pada negative breadboard, dan kaki 3 potensiometer pada 5V breadboard.

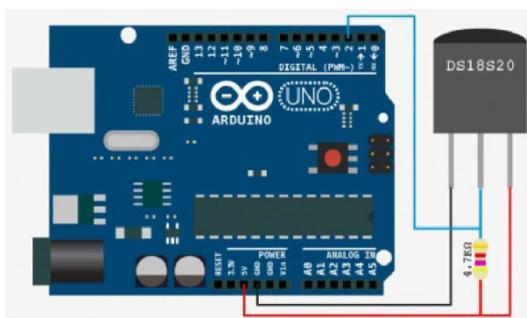
- k. Hubungkan kaki 2 potensiometer 2 dengan analog pin 5 pada kit arduino, kaki 1 potensiometer pada negative breadboard, dan kaki 3 potensiometer pada 5V breadboard.



Gambar 6 : Rangkaian Motor Servo dan LDR

Bagian selanjutnya akan diuraikan cara pemasangan rangkaian hardware berupa sensor suhu Dallas DS18B20 dibutuhkan untuk dapat menggunakan aplikasi ini. Cara menghubungkan alat-alat tersebut harus diperhatikan dengan baik, karena jika terjadi kesalahan dalam proses pemasangan akan berakibat rusaknya komponen yang ada dalam alat-alat tersebut. Berikut ini adalah cara instalasi rangkaiannya.

- a. Hubungkan kaki 1 sensor (-) dengan resistor berkapasitas 4,7 K $\Omega$  dan kemudian hubungkan dengan GND pada kit arduino atau breadboard.
- b. Hubungkan kaki 2 sensor (data) dengan digital pin 2 pada kit arduino atau breadboard.
- c. Hubungkan kaki 3 sensor (5V) dengan 5V pada kit arduino atau pada breadboard.



Gambar 7 : Rangkaian Alat Sensor Temperatur

### 3.4.2 Menjalankan Aplikasi Monitoring

Pastikan hardware dan software yang dibutuhkan sudah terpasang pada komputer atau laptop dengan baik dan benar. Pertama, jalankan file Monitoring yang terdapat dalam folder. Setelah itu buka window

Arduino IDE versi 0023, klik tombol Verify dan tombol Upload untuk mengupload program pada mikrokontroler arduino. Setelah itu, buka Aplikasi Monitoring.

## 4. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang diperoleh setelah melewati tahap perancangan dan pembuatan Otomasi Sistem Penapakan Sinar Matahari ini adalah :

- a. Dengan adanya aplikasi ini user dapat mengetahui titik fokus dari parabola.
- b. User dapat mengetahui kemana arah sumber cahaya matahari yang paling besar
- c. User dapat mengetahui berapa besar suhu yang ada pada penampang
- d. Pergerakan parabola sudah otomatis sehingga user tidak perlu menggerakkan parabola (penampang) secara manual untuk mendapatkan sumber cahaya yang maksimal.

### 4.2 SARAN

Dengan keterbatasan Aplikasi ini, beberapa saran yang perlu diperhatikan guna pengembangan aplikasi lebih lanjut, antara lain :

- a. Spesifikasi kebutuhan aplikasi meliputi hardware dan software harus dipenuhi dengan baik agar aplikasi dapat bekerja dengan lebih baik dan lancer.
- b. Perlu dilakukan perawatan, pemeliharaan, serta pengawasan oleh pihak yang bertanggung jawab terhadap aplikasi.
- c. Aplikasi ini merupakan hasil pembangunan tahap pertama (prototype 1) dan tentu saja banyak memiliki peluang untuk dilakukan pengembangan berikutnya agar tercapai hasil positif yang diharapkan oleh semua pihak.
- d. Pada pengembangan berikutnya, diharapkan aplikasi ini memiliki fitur pembacaan voltase baterai dan pengecasan baterai secara otomatis dengan menggunakan solar sel serta mensuplai tenaga mikrokontroler itu sendiri dengan baterai hasil isi ulang dengan menggunakan solar sel.
- e. Pemasangan alat (solder kabel) dilakukan lebih baik lagi guna mendapatkan tegangan yang sesuai.
- f. Membuat mekanik pergerakan parabola perlu disempurnakan
- g. Penggantian mikro kontroler arduino uno R3 dengan arduino Mega agar memiliki lebih Pin Analog untuk mengembangkan aplikasi.
- h. Pemasangan Potensiometer dan LDR lebih disempurnakan.
- i. Penggantian motor servo dengan motor servo yang memiliki torsi yang lebih besar, agar mampu mengangkat parabola dengan baik.

- j. Pemberian sumber tegangan yang lebih baik pada motor servo.

Suhata. ST. (2005). *Aplikasi Mikrokontroler Sebagai Pengendali Peralatan Elektronik Via Line Telepon*. Jakarta: Elexmedia Komputindo.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Kupas tuntas Arduino*. Diakses pada 12 Desember 2012. Dari [http://saung.igoscenter.org/Kupas\\_tuntas\\_arduino](http://saung.igoscenter.org/Kupas_tuntas_arduino)
- The world famous index of Arduino & Freeduino Knowledge*. Diakses pada 9 Desember 2012 dari <http://www.freeduino.org/>.
- Gerai Cerdas*. Diakses pada 8 November 2012 dari <http://www.geraicerdas.com/kelas--arduino?view=>.
- Program Kirim dan Terima data via Serial Port Sederhana- Belajar JAVA*. Diakses pada 8 September 2012 dari <http://rifqithokz.wordpress.com/2012/07/23/program-kirim-dan-terima-data-via-serial-port-sederhana-belajar-java/>.
- Arduino Serial Servo Control*. Diakses pada 8 Oktober 2012 dari <http://teamprincipia.wordpress.com/2007/12/09/arduino-serial-servo-control>.
- Arduino Uno tutorial -Servos*. Diakses pada 8 Oktober 2012 dari <http://www.hobbytronics.co.uk/arduino-tutorial2-servos>.
- How to use ldr with arduino*, Diakses pada 9 November 2012 dari <http://communityofrobots.com/tutorial/kawal/how-use-ldr-arduino>.
- Arduino solar tracker*. Diakses pada 11 November 2012 dari <http://www.instructables.com/id/Arduino-Solar-Tracker>.
- Menentukan titik fokus parabola*. Diakses pada 11 Desember 2012 dari <http://electricisart.blogspot.com/2012/04/menentukan-titik-fokus-parabola.html>.
- Table warna resistor dan cara pembacaannya*. Diakses pada 25 Desember 2012 dari <http://www.togaye.itgo.com/artikel.html>.
- Arduino - One Wire Digital Temperature Sensor-DS18B20*. Diakses pada 23 Desember 2012 dari <http://www.hobbytronics.co.uk/ds18b20-arduino>.
- Adaptor*. Diakses pada 23 Desember 2012 dari <http://elektronikabisa58.blogspot.com/2009/10/adaptor.html>.
- Wahana Komputer. (2005). *Menguasai Java Programming*. Jakarta: Salemba Infotek.
- Sjukani. Moh. Ir. (2009). *Algoritma dan Struktur Data I*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Bishop. Owen. (2004). *Dasar-dasar Elektronika*. Jakarta: Erlangga.