

# Aplikasi Sensor Suhu Lampu Yang Dikendalikan Menggunakan Smartphone Android

Harlan Effendi<sup>1</sup> dan Bima Cucu Riswara<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dosen Prodi Teknik Elektro, FTI-ISTN Jakarta. Email: [harlan@istn.ac.id](mailto:harlan@istn.ac.id)

<sup>2</sup>Marketing Engineer, PT. Andra Internasional, Sunter Garden Jakarta Utara  
Email: [bimacs@yahoo.com](mailto:bimacs@yahoo.com)

**Abstrak**---Penelitian ini membahas system control untuk lampu dalam teknologi rumah pintar. Sistem kontrol menggunakan pengukuran suhu yang dihasilkan ketika lampu menyala. Dengan system ini, pengguna teknologi rumah pintar akan dengan mudah mengetahui kondisi lampu yang dinyalakan dari jarak jauh dalam kondisi menyala atau dalam kondisi mati. Dalam kondisi lampu menyala indikasi suhu akan menunjukkan nilai naik dan dalam kondisi lampu mati, indikasi suhu akan menunjukkan nilai tetap. Dalam penelitian ini system menggunakan teknologi Bluetooth sebagai media perintah tanpa kabelnya. Perintah ini akan dikirim dari ponsel pintar ke mikrokontroler Arduino Uno. Sensor suhu LM 35 akan mengirimkan indikasi suhu yang terbaca keponsel pintar melalui Bluetooth. Penerapan sensor suhu merupakan alat untuk sinyal balik dari keadaan lampu dalam aplikasi rumah pintar.

**Kata Kunci**---rumah pintar, Bluetooth, LM 35

**Abstract**---This research describes the control system for the lights in smart home technology. In this case, the control system use the temperature measurements that are generated when light is on. With this control system, smart home technology users will easily find out the condition of the lights are switched on remotely or switched off. In the condition of the lights on, the temperature indication will show the value go up and in a state of light off the temperature indication will indicate a fixed value. In this research, the system will use Bluetooth technology as a media command without cable. This command will be sent from the smart phone to the Arduino Uno microcontroller. The LM 35 temperature sensor will transmit the temperature indications are legible to smartphones via Bluetooth. The application of temperature sensor is for returning a signal from the state of the lights in the smart home applications.

**Keyword**---smart home, Bluetooth, LM35

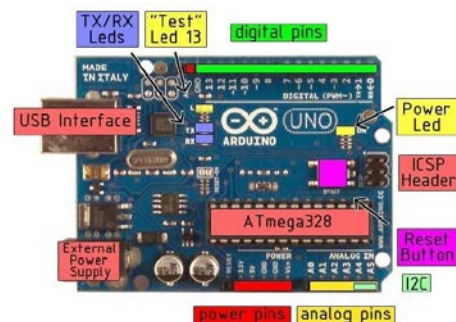
## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi membawa dampak positif dalam kehidupan manusia yang pada saat ini telah sampai pada zaman perintah tanpa kabel (*Wireless Command*). Sistem kontrol rumah pintar memungkinkan orang mengendalikan perangkat rumah mereka dengan telepon pintar (*Smartphone*). Salah satu yang dapat dibuat adalah aplikasi untuk pengendalian jarak jauh menggunakan *bluetooth*. Dalam makalah ini dibahas penggunaan sensor suhu yang terpasang pada lampu sebagai sinyal balik ke sistem *Arduino* yang kemudian dikonversikan ke *smartphone* berbasis android.

## 2. METODA

*Arduino Uno* adalah sebuah *board* mikrokontroler yang didasarkan pada ATmega 8U2 sebagai converter USB ke serialnya. *Arduino Uno* mempunyai 14 pin digital *input/output* (6 diantaranya dapat digunakan sebagai *output PWM*), 6

input analog, sebuah *osilator kristal* 16 MHz, sebuah koneksi USB, sebuah *power jack*, *ICSP header*, dan sebuah tombol *reset*. *Arduino Uno* memuat semua yang dibutuhkan untuk menunjang mikrokontroler, mudah menghubungkannya ke sebuah komputer dengan sebuah kabel USB atau mensuplainya dengan sebuah adaptor AC ke DC dan untuk gambar fisik dari *board Arduino Uno* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Modul Arduino Uno

### 2.1 Sensor Temperature LM-35

Sensor suhu LM35 merupakan komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis yang berupa suhu menjadi besaran listrik tegangan. Sensor suhu LM35 memiliki parameter bahwa setiap kenaikan 1°C tegangan keluarannya naik sebesar 10mV dengan batas maksimal keluaran sensor adalah 1,5 V pada suhu 150°C.

Misalnya pada perancangan menggunakan sensor suhu LM 35, dapat ditentukan keluarana dc mencapai full scale pada saat suhu 100°C, sehingga saat suhu 100°C tegangan keluaran transduser ( $10\text{mV}/^\circ\text{C} \times 100^\circ\text{C}$ ) = 1V

$$V_{in} / ^\circ\text{C} \times 100^\circ\text{C} = V_{out} \text{ put}$$

Sensor suhu LM35 telah dikalibrasi secara internal dalam Celcius dengan sensitivitas 10mV/°C dan sensor ini dapat beroperasi pada suhu -550 °C hingga + 1500° C dan pada tegangan 4 V hingga 30V . Sensor ini hanya membutuhkan 60 micro Ampere untuk beroperasi sehingga memiliki peningkatan panas yang sangat rendah yaitu kurang dari 0.10°C pada keadaan udara tidak bergerak. Berikut adalah bentuk dari sensor



Gambar 2. Sensor suhu LM 35

### 2.2. Perangkat Lunak (Arduino IDE)

Lingkungan *open-source Arduino* memudahkan untuk menulis kode dan meng-*upload* ke *board Arduino*. Ini berjalan pada Windows, Mac OS X, dan Linux. Berdasarkan Pengolahan, avr-gcc, dan perangkat lunak sumber terbuka lainnya. Arduino Uno dapat diprogram dengan perangkat lunak Arduino. Pada ATmega328 di Arduino terdapat *bootloader* yang memungkinkan untuk meng-*upload* kode baru tanpa menggunakan *programmer hardware* eksternal.

IDE Arduino adalah *software* yang ditulis dengan menggunakan Java. IDE Arduino terdiri dari:

*Editor program*, sebuah window yang memungkinkan mengedit program dalam bahasa *Processing*. *Processing* adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dialektanya sangat mirip dengan C++ dan Java. Bahasa pemrograman *Processing* sangat memudahkan dan mempercepat pembuatan sebuah program karena bahasa ini sangat mudah

dipelajari dan diaplikasikan dibandingkan bahasa pemrograman tingkat rendah seperti *Assembler* yang umum digunakan pada *plat form*lain namun cukup sulit

*Compiler*, sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode biner. Bagaimana pun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami bahasa *Processing*. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.

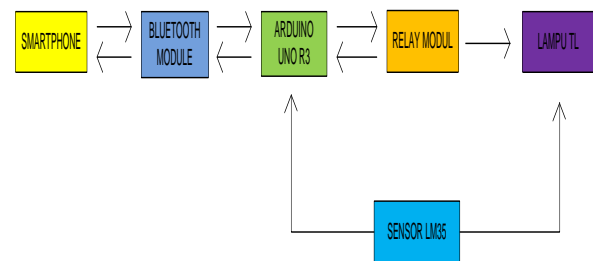
*Uploader*, modul yang memuat kode biner dari computer kedalam memory didalam papan Arduino. Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch*. Kata "*sketch*" digunakan secara bergantian dengan "kode program" dimana keduanya memiliki arti yang sama.

### 2.3 Rancangan perangkat keras

*Hardware* merupakan komponen utama dari sistem ini. Pada penelitian ini digunakan Arduino Uno R3 dan *Smartphone Android SAMSUNG J5* sebagai hardware utama.

Blok diagram pada Gambar 3. merupakan alur dari aplikasi dalam penelitian ini. Perencanaan perangkat keras ini meliputi sistem tegangan rendah dari Arduino (5 Vdc) yang kemudian digunakan untuk mengendalikan tegangan tinggi (220 Vac) melalui relay modul. Tegangan 220 Vac ini yang kemudian di gunakan untuk menyalakan lampu pijar.

Sinyal dari lampu pijar ini yang kemudian terbaca oleh sensor suhu LM 35. Sinyal suhu yang terbaca oleh sensor LM 35 terbaca juga di layar *Smartphone Android SAMSUNG J5*.



Gambar 3. Diagram blok rancangan system

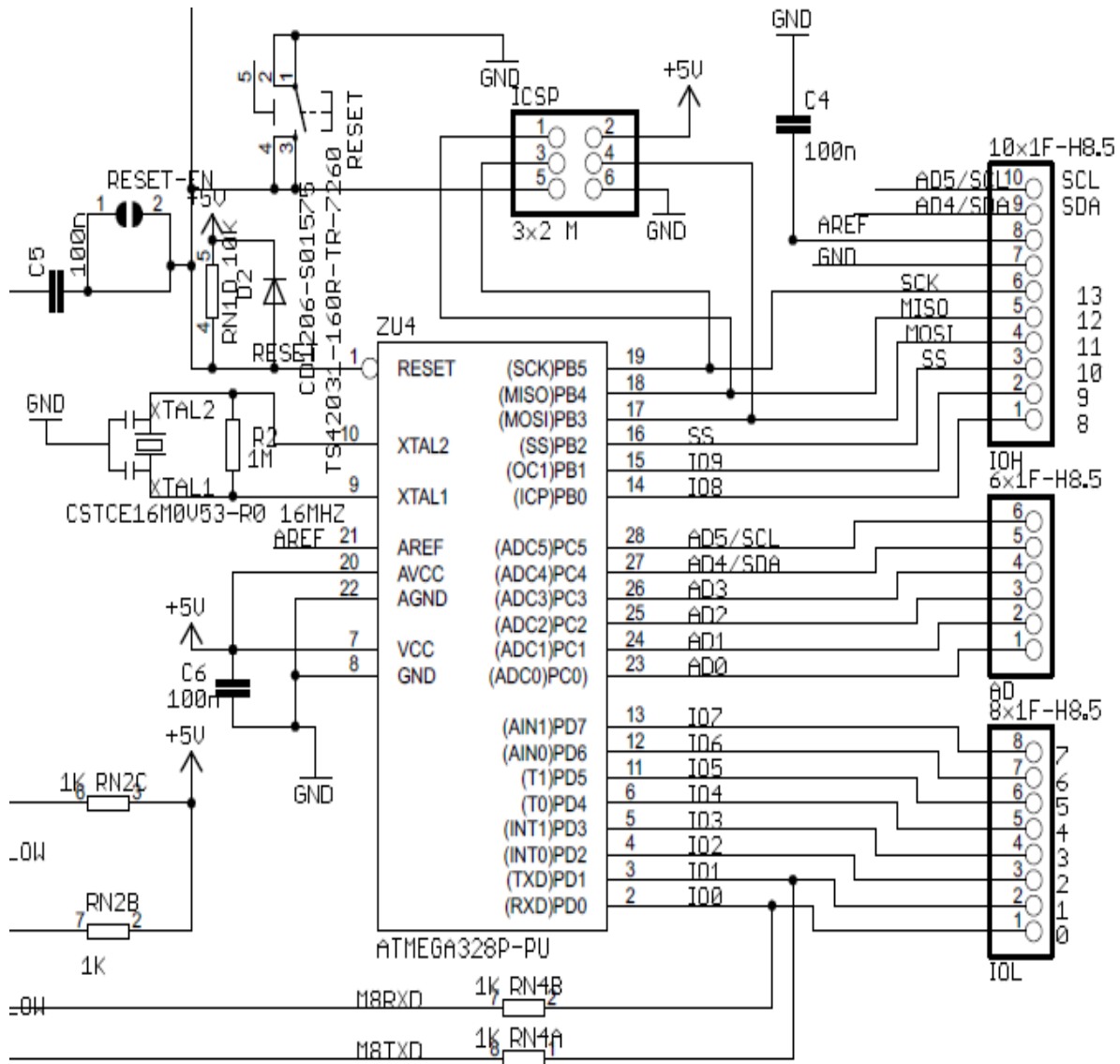
Dari blok diagram tersebut dapat dijelaskan bahwa besarnya suhu yang terdeteksi oleh sensor LM 35 sama dengan besarnya suhu ruangan normal yang terdeteksi di sensor suhu ruangan.

- AT MEGA 328-PU

Mikrokontroler ini merupakan *integrated circuit ( IC )* yang terdiri dari transistor terintegrasi. Didalam unit ini bisa diberikan perintah yang sebelumnya di buat kodenya dengan program IDE. Sebagai *trigger* untuk mengeksekusi program, mikrokontroler ini

memerlukan *pulse* dari komponen *crystal oscillator* dengan clock sebesar 120 Mhz. Dalam mikrokontroler ini juga dilengkapi dengan 10.000 cycles *EEPROM* ( *Electrically Erasable*

*Programmable Read Only Memory* ) yang membuat mikrokontroler ini dapat diandalkan untuk mengeksekusi program yang sudah dibuat.

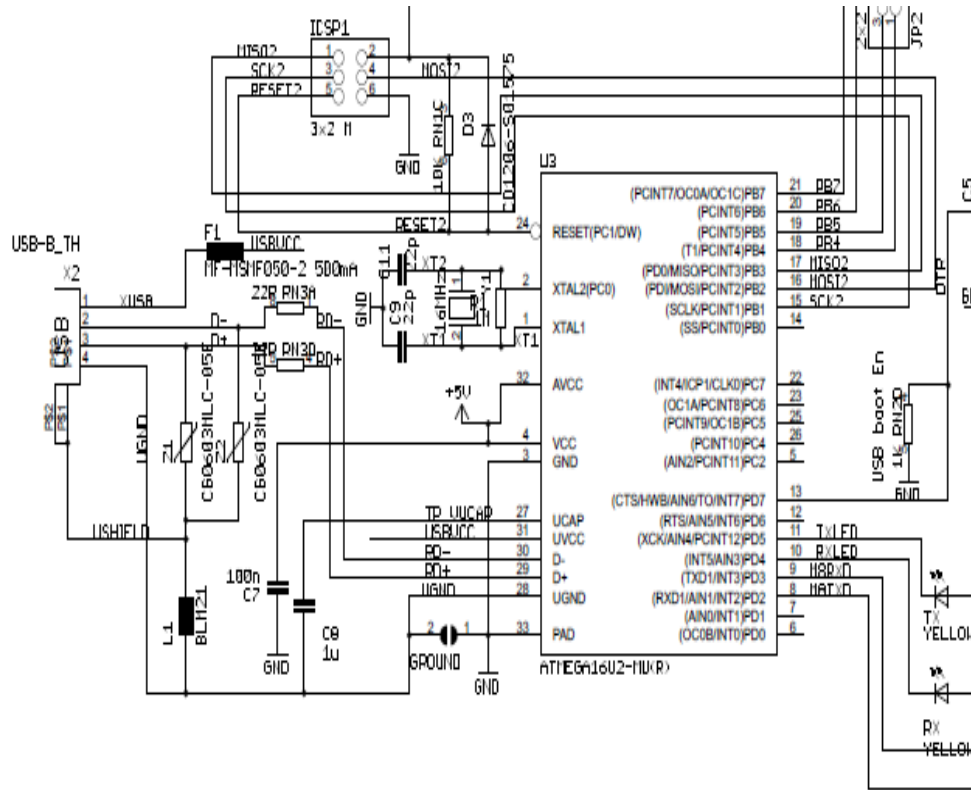


Gambar 4. Skema fungsi AT MEGA 328-PU

• **AT MEGA 16 U2**

Dalam sistem Arduino Uno, mikrokontroler AT MEGA 16 U2 mempunyai peranan sebagai penghubung antara mikrokontroler AT MEGA 32 dengan software IDE. Di mikrokontroler ini driver

dari IDE akan di *compile* dengan bahasa yang akan dieksekusi oleh AT MEGA 32. Mikrokontroler ini juga memerlukan *pulse* yang didapatkan dari *Crystal Oscilator* dan membawa perintah yang sudah ditulis pada program IDE melalui USB port.



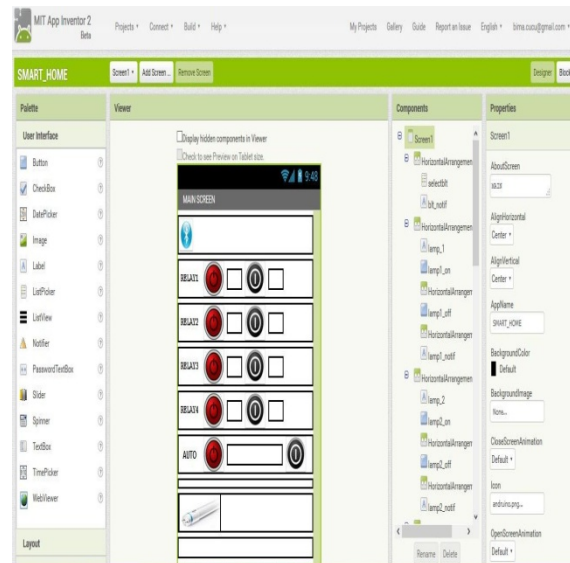
Gambar 5. Skema AT MEGA 16 U

Karena hanya berfungsi sebagai *compiler* saja maka mikrokontroler ini tidak menyediakan fungsi yang lebih dibandingkan dengan AT MEGA 32. Beberapa kasus ditemukan adalah sistem Arduino Uno tidak terdeteksi pada software IDE, dan untuk menyelesaikan kasus ini dengan cara melakukan *flashing* program pada mikrokontroler ini.

### MIT App Inventor 2

App Inventor menggunakan antarmuka grafis, serupa dengan antarmuka pengguna pada Scratch dan Star Logo TNG, yang memungkinkan untuk *men-drag-and-drop* obyek visual untuk menciptakan aplikasi yang bisa dijalankan pada perangkat Android. Penggunaan dari software ini sangat memudahkan *user* dalam membuat aplikasi yang berjalan pada *sistem operasi Android*. Terdapat dua halaman utama pada software ini. Yaitu halaman *Designer* dan halaman *Block*. Pada halaman *Designer* ini dibuat terlebih dahulu halaman antar muka pada display. Dapat digunakan gambar ataupun tulisan sebagai *input* dan *output* perintah yang akan dijalankan. Gambar dibawah ini adalah tampilan halaman *designer* pada laptop. Ada beberapa pilihan layar yang bisa digunakan dalam *software* ini. Pada *software* ini juga dilengkapi dengan *clock* yang dapat

digunakan sebagai perintah *always on* pada *mode input*. Setelah disusun *user interface* pada halaman *designer* maka selanjutnya harus dibuat sinkronisasi perintah dengan bahasa pemrograman.



Gambar 6. Tampilan MIT App Inventor

Bahasa pemrograman yang disediakan oleh software ini sangat memudahkan *user*. Bahasanya sudah berbentuk *block*. Yang harus dilakukan hanya *drag and drop* fungsi yang diperlukan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Pengujian voltage output.

Pada pengujian ini diukur besaran *voltage* pada pin output yang sudah ditentukan pada coding di *software IDE*. Besarnya *voltage output* bervariasi diantara 3 – 5 Vdc. Pengukuran ini dilakukan pada kaki – kaki pin output dari Arduino. Pengujian menunjukkan bahwa system sedang beroperasi bila terukur voltage outputnya.

#### 3.2 Pengujian Fungsi

Pengujian fungsi komunikasi dari *modul Bluetooth HC 05* dengan *Smartphone*. Pada kondisi awal sebelum terhubung lampu *LED* pada modul ini berkedip kencang, tetapi setelah terhubung dengan alat yang lain akan meyal dari *LED* ini berkerja diperlambat dengan adanya fungsi relay modul yang dikendalikan dari *smartphone*. Pada pengujian ini *relay module* dapat berfungsi dengan baik, sesuai dengan perencanaan yaitu dapat dikendalikan dari *smartphone*. Pada *relay module* ini dilengkapi dengan *LED* yang akan menyala ketika diaktifkan

Pengujian fungsi kontak relay dengan beban 220 Vac. Pada pengujian ini *relay module* dapat berfungsi dengan baik. Kontak NO 220 Vac sebagai tegangan untuk menyalakan lampu dapat berfungsi dengan baik. Lampu dapat dikendalikan dari unit *smartphone*. Lampu dapat diaktifkan dan di nonaktifkan sesuai tanpa ditemukan kendala. Ketika *relay 1* di aktifkan maka lampu akan menyala. Begitupun sebaliknya ketika *relay 1* di nonaktifkan maka lampu akan mati.

Pengujian fungsi *sensor LM 35*. Pada pengujian ini apakah *sensor LM 35* dapat berfungsi sebagai pengukur suhu dan display nya ditampilkan pada unit *smartphone*. Ketika lampu masih dalam keadaan tidak aktif ,suhu terbaca pada suhu 30 ° Celcius. Dan ketika lampu aktif, suhu akan mengalami kenaikan.

Pada tahap ini dilakukan peletakan sensor dengan posisi yang berbeda. Perbedaan posisi ini kemudian dibahas lebih lanjut pada tahap pengujian validasi. Perbedaan posisi ini akan berpengaruh pada hasil pembacaan sebelum dan sesudah lampu di nyalakan.

Dari hasil pengujian didapatkan data yang valid. Data menunjukkan keakuratan pembacaan suhu pada sensor LM 35 sangat bergantung pada jarak diantara sensor LM 35 dengan lampu. Semakin dekat jarak sensor dengan lampu maka pembacaan sensor semakin akurat. Semakin jauh jarak sensor maka

pembacaan sensor semakin tidak akurat. dilakukan pada suhu standar ruangan .

Penelitian yang sudah dilakukan sudah memberikan informasi yang dibutuhkan. Dari uji validasi ini juga diketahui bahwa system dan aplikasi yang sudah dibuat, telah bekerja dengan baik. *Hardware* dan *software* yang telah dibuat, dapat berfungsi dengan baik ketika dilakukan uji validasi. Proses ini dianalisa dan pembacaan sensor pada *software* sudah tepat, hal ini dibuktikan dengan terbacanya nilai suhu sensor pada *smartphone* dan pada serial monitor. Secara teori, *sensor* suhu LM 35 ini adalah sensor yang sudah baik digunakan dalam penelitian.

Tabel 1. Hasil pengujian

HASIL PENGUKURAN SUHU PADA LAMPU		
No	JARAK SENSOR KE LAMPU	HASIL DI SMARTPHONE ° C
1.	120 mm	43
2.	90 mm	43
3.	60 mm	43
4.	60 mm	42
5.	60 mm	43
6.	30 mm	48
7.	10 mm	50
8.	1 mm	80

### 4. SIMPULAN

Keakuratan pembacaan sensor LM 35 memiliki akurasi yang rendah.

Dalam aplikasinya, dibutuhkan masing–masing sensor untuk setiap lampu. Jika harus dipasang pada masing – masing lampu maka port yang dibutuhkan pada unit *Arduino* akan banyak.

### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Dian Arto 2012, *interaksi adruino dan labview*. Elex media komputindo, Jakarta.
- [2]. Kadir, Abdul. 2015, *Buku Pintar Pemrograman Arduino, Tutorial Mudah dan Praktis Membuat Perangkat Elektronik Berbasis Arduino*, Mediakom, Jogjakarta
- [3]. Syahwil, Muhammad.,2013. *Panduan mudah simulasi & praktek mikrokontroller Arduino*, Andi Offset, Jogjakarta