

USULAN TUGAS AKHIR

1. IDENTITAS PENGUSUL

NAMA : I Gusti Ngurah Ady Kusuma
NRP : 5110100023
DOSEN WALI : Dr.Eng. Nanik Suciati, S.Kom., M.Kom.
DOSEN PEMBIMBING : 1. Waskitho Wibisono, S.Kom., M.Eng., Ph.D.
2. Hudan Studiawan, S.Kom., M.Kom.

2. JUDUL TUGAS AKHIR

“Rancang Bangun Purwarupa Sistem Pengaturan Penerangan Ruang Secara Waktu Nyata dengan Pengenalan Aktivitas Pengguna Berbasis Integrasi Sensor Terdistribusi”

3. LATAR BELAKANG

Pada jaman digital komputerisasi ini banyak sekali teknologi yang bisa digunakan dalam membangun sebuah sistem ruangan yang mampu berinteraksi dengan manusia dan mengambil tindakan otomatis yang bersifat fisik. Ide awalnya berasal dari penggunaan komputer yang tersebar di mana pengguna berada dan komputer tersebut saling berinteraksi dan setiap pekerjaan yang dipersiapkan pada komputer tersebut tidak melibatkan dari intervensi manusia. Konsep tersebut disebut dengan *ubiquitous computing*[1]. *Ubiquitous computing* memiliki 2 karakteristik utama yaitu *ubiquity* yang berarti interaksi tidak dilakukan di sebuah saluran melalui satu *workstation* melainkan mampu dilakukan dari mana saja dan kapan saja karena semua perangkat terhubung dengan jaringan yang sama. Kedua adalah *transparency* yang berarti teknologi ini tidak mengganggu dan memerlukan intervensi dari pemakai bahkan tidak terlihat dan terintegrasi dalam suatu ekologi yang mencakup wilayah luas seperti perumahan, perkantoran dan sebagainya[1].

Model dari *ubiquitous computing* ini dapat digambarkan sebuah sistem yang memiliki 5 properti yang saling mendukung untuk mewujudkan sistem yang bersifat *ubiquity* dan *transparency*[1]. Properti-properti yang dimaksud adalah sistem terdistribusi yaitu sistem yang mampu beroperasi antar lingkungan yang berbeda jenis dengan perangkat dan lingkungan yang terintegrasi secara halus dan mendeteksi keadaan yang baru ketika sebuah sumber baru ditemukan. Properti yang kedua adalah interaksi antara manusia dan perangkat yang tersirat yaitu sistem bersifat tidak terintervensi dan tidak terlihat oleh pengguna karena sistem telah terintegrasi dengan lingkungan dan bisa digunakan secara intuitif oleh pengguna. Properti yang ketiga adalah *context-aware* yaitu sistem bisa menemukan dan mengambil tindakan atas suatu keadaan dari lingkungan *ubiquity*. Properti yang keempat adalah *autonomous system* yaitu masukan dan keluaran dari sistem terenkapsulasi secara menyeluruh kepada sebuah perangkat sehingga tidak ada intervensi dari manusia. Properti kelima adalah *intelligent system* yaitu peristiwa pada lingkungan tersebut dapat memicu suatu tindakan yang tepat untuk lingkungan tersebut untuk mengganti suasana dari lingkungan tersebut.

Properti-properti yang dimiliki oleh *ubiquitous computing* tersebut memiliki berbagai tujuan salah satunya adalah efisiensi. Efisiensi yang dimaksud bisa berasal dari efisiensi terhadap interaksi dari manusia atau efisiensi terhadap konsumsi energi yang digunakan. Salah satu aspek efisiensi yang mampu diterapkan dari *ubiquitous computing* ini yaitu efisiensi energi dari penggunaan lampu ruangan. Dari sinilah penulis memiliki ide untuk membuat suatu tugas akhir yang merupakan suatu penerapan *ubiquitous computing* dari segi penggunaan lampu ruangan yang dimana ruangan tersebut adalah ruangan laboratorium komputer.

Metode yang penulis gunakan disini adalah dengan memanfaatkan nilai yang dihasilkan oleh sensor-sensor elektronika sebagai *context-provider* kepada sistem. Nilai-nilai yang dihasilkan dari sensor akan dikirim melalui Arduino dan diteruskan ke server untuk mengolah informasi tersebut untuk menentukan suatu keadaan *relay* yang bertindak sebagai *actuator* dari sebuah lampu. Acuan yang digunakan untuk pengambilan keputusan berasal dari waktu, aktivitas manusia pada ruangan, keadaan komputer, intensitas cahaya dan penggunaan kursi.

Penulis berharap dengan tugas akhir ini diharapkan dapat memenuhi salah satu aspek dari *ubiquitous computing* yaitu sistem penggunaan lampu pada suatu lingkungan sehingga mampu mewujudkan efisiensi energi dan mengurangi interaksi manusia dengan sistem. Tugas akhir ini juga diharapkan bisa dikembangkan atau digabungkan dengan aspek lainnya sehingga dapat memenuhi segala aspek dari *ubiquitous computing*.

4. RUMUSAN MASALAH

Dalam pembuatan tugas akhir ini terdapat beberapa masalah yang ingin diselesaikan oleh penulis yang telah dirumuskan yaitu:

1. Bagaimana membangun sebuah sistem yang meminimalisir intervensi manusia dalam sistem efisiensi?
2. Bagaimana sistem mampu mendapat aktivitas apa yang sedang dilakukan manusia dalam suatu ruangan untuk pengaturan energi?

3. Bagaimana sistem mampu mengambil tindakan yang sesuai dengan aktivitas yang dilakukan pengguna untuk penghematan energi?

5. BATASAN MASALAH

Dari permasalahan yang telah diuraikan di atas, terdapat beberapa batasan masalah terhadap tugas akhir ini, yaitu:

1. Sistem diterapkan pada sebuah ruangan laboratorium komputer yaitu Laboratorium Net Centric Computing Informatika ITS.
2. Sistem hanya menangani penentuan apakah sebuah lampu dikondisikan menyala atau tidak sesuai dengan keadaan lingkungan.
3. Untuk mendapatkan suatu keadaan pada sebuah ruangan memanfaatkan Arduino beserta beberapa sensor elektronika.
4. Sebuah aplikasi akan dipasang pada komputer laboratorium untuk mengetahui aktivitas yang terjadi pada suatu komputer.
5. Arduino akan terhubung dengan sebuah server yang berfungsi mengatur kondisi sebuah lampu pada ruangan tersebut sesuai dengan aktivitas pada ruangan tersebut.

6. TUJUAN PEMBUATAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir ini bertujuan untuk membangun sebuah sistem yang mampu mengatur suatu keadaan lampu melalui *relay* sebagai *actuator* yang dimana suatu keadaan lampu diatur sesuai dengan keadaan fisikal ruangan yang diterima melalui sensor elektronika yang bertindak sebagai *context-provider* yang dikirim melalui Arduino dan diteruskan ke server. Keadaan fisikal yang digunakan berasal dari aktivitas manusia, penggunaan kursi pada ruangan dan intensitas cahaya.

7. MANFAAT TUGAS AKHIR

Manfaat dari pengerjaan tugas akhir ini adalah membangun sebuah sistem yang merupakan bagian dari *ubiquitous computing* yang menangani penggunaan lampu pada sebuah ruangan berdasarkan keadaan ruangan yang didapat dari nilai yang dihasilkan dari sensor. Karena sistem mampu mengetahui keadaan lingkungan maka intervensi dari manusia dapat diminimalisir, sehingga sistem mampu mengendalikan penggunaan lampu pada ruangan sesuai keadaan ruangan untuk menciptakan sebuah efektifitas dari penggunaan lampu sehari-hari.

8. TINJAUAN PUSTAKA

Ubiquitous computing yang bisa disebut dengan *pervasive computing* menurut Stefan Poslad[1] adalah sebuah visi mengenai sistem komputer yang mampu mempengaruhi fisikal dunia dan manusia serta lingkungan sosial. Tujuannya adalah

membuat pengaruh komputer lebih fisik terhadap lingkungan. Hal ini berfokus pada memanfaatkan situasi dan teknologi *pervasive* dengan akses yang tinggi dan mampu digunakan oleh manusia yang dirancang untuk beroperasi lebih harmonis pada manusia beserta lingkungan. Lingkungan yang dimaksud disini adalah lingkungan *ubiquity* yaitu lingkungan yang luas termasuk perumahan, perkantoran, pusat kota dan lainnya.

Dalam hal tersebut terdapat kesimpulan bahwa *ubiquitous computing* merupakan sebuah sistem yang terdistribusi antar perangkat dan memiliki hubungan yang tidak terlihat. Sistem *ubiquitous computing* juga memiliki *implicit human device interaction* (iHCI) yang bersifat *nonintrusive* dan tidak terlihat oleh pengguna yang telah terintegrasi dengan lingkungan sehingga sistem juga bersifat *context-aware* yaitu sistem mampu menemukan hal yang terjadi dalam sebuah lingkungan dan mengambil tindakan atas kejadian tersebut sehingga sistem akan menjadi *autonomous* tanpa perlu intervensi dari manusia[1]. Dari berbagai macam kejadian dan tindakan sistem juga mampu mempelajari setiap kejadian menggunakan suatu kecerdasan buatan atau dalam hal ini disebut *individual intelligent systems*[1].

Dalam tugas akhir ini penulis menggunakan *ubiquitous computing* sebagai acuan pengerjaan tugas akhir. Beberapa properti dari *ubiquitous computing* yang akan digunakan yaitu *distributed system: synchronised coordinated* untuk mengkordinasikan antara komputer, sensor dan server, *iHCI system: nonintrusive, hidden and invisible* dimana intervensi dari manusia akan berkurang karena sistem mampu berjalan sendiri, *context-aware* adalah sistem yang dibangun dapat mengenali suatu keadaan lingkungan dan dapat mengambil tindakan nyata dan *autonomous system: automatic* yaitu sistem akan berjalan otomatis setelah diinisialisasi tanpa adanya intervensi.

Untuk membangun sistem tersebut maka diperlukannya perangkat keras untuk mendukung dari sistem. Tujuannya adalah agar sistem mampu mengetahui suatu keadaan fisik dalam suatu ruangan dan dapat mengambil suatu tindakan nyata terhadap ruangan tersebut. Perangkat keras yang akan digunakan antara lain:

- *Arduino Uno*



Gambar 1. Arduino Uno[2]

Arduino Uno adalah salah satu produk berlabel Arduino yang sebenarnya adalah suatu papan elektronik yang mengandung mikrokontroler ATmega328 (sebuah keping yang secara fungsional bertindak seperti sebuah komputer)[2]. Piranti ini dapat dimanfaatkan untuk mewujudkan rangkaian elektronik dari yang sederhana hingga yang kompleks. Pengendalian LED hingga pengontrolan

robot dapat diimplementasikan dengan menggunakan papan yang berukuran relatif kecil ini. Bahkan dengan penambahan komponen tertentu, piranti ini bisa dipakai untuk pemantauan jarak jauh melalui internet. Dalam tugas akhir ini Arduino akan berfungsi sebagai penghubung antara *context-provider* dan *actuator* dengan server dari sistem yang akan dibangun.

- *Light Dependent Resistors*



Gambar 2. Light Dependent Resistor[3]

LDR atau *Light Dependent Resistor* adalah sebuah komponen elektronika yang termasuk dalam jenis resistor yang nilai resistensinya akan berubah apabila intensitas cahaya yang diserap juga berubah[3]. LDR terbuat dari Cadmium Sulfida yang dihasilkan dari serbuk keramik. Jika intensitas cahaya yang diterima rendah maka hambatan juga akan tinggi yang mengakibatkan tegangan yang keluar juga akan begitu tinggi dan begitu juga sebaliknya. Dalam tugas akhir ini LDR akan berfungsi sebagai *context-provider* kepada sistem yang akan dibangun.

- *Passive InfraRed Sensor*



Gambar 3. Passive InfraRed Sensor[4]

PIR atau *Passive InfraRed Sensors* adalah sebuah sensor yang mampu mendeteksi suatu gerakan yang sering digunakan sebagai pendeteksi keberadaan manusia apakah berpindah ke dalam atau ke luar dari area sensor[4]. Sensor ini memiliki ukuran yang relatif kecil dan memerlukan energi yang kecil untuk mengoperasikan. PIR pada dasarnya terbuat dari *pyroelectric-sensor* yang dapat mendeteksi radiasi dari suatu inframerah. Semua benda pada dasarnya memancarkan radiasi namun semakin panasnya suatu benda maka semakin besar radiasi yang dipancarkan. Dalam tugas akhir ini PIR akan berfungsi sebagai *context-provider* kepada sistem yang akan dibangun.

- *Force Sensitive Resistors*



Gambar 4. Force Sensitive Resistors[5]

FSR atau *Force Sensitive Resistors* adalah sebuah sensor yang mampu mendeteksi sebuah tekanan fisik atau berat[5]. Nilai resistensi FSR akan berubah sesuai dengan besarnya gaya tekan yang diterima oleh FSR. Semakin besar gaya tekan pada FSR maka semakin kecil nilai resistensi yang dihasilkan dan begitu juga sebaliknya. Dalam tugas akhir ini FSR akan berfungsi sebagai *context-provider* kepada sistem yang akan dibangun.

- *Relay*



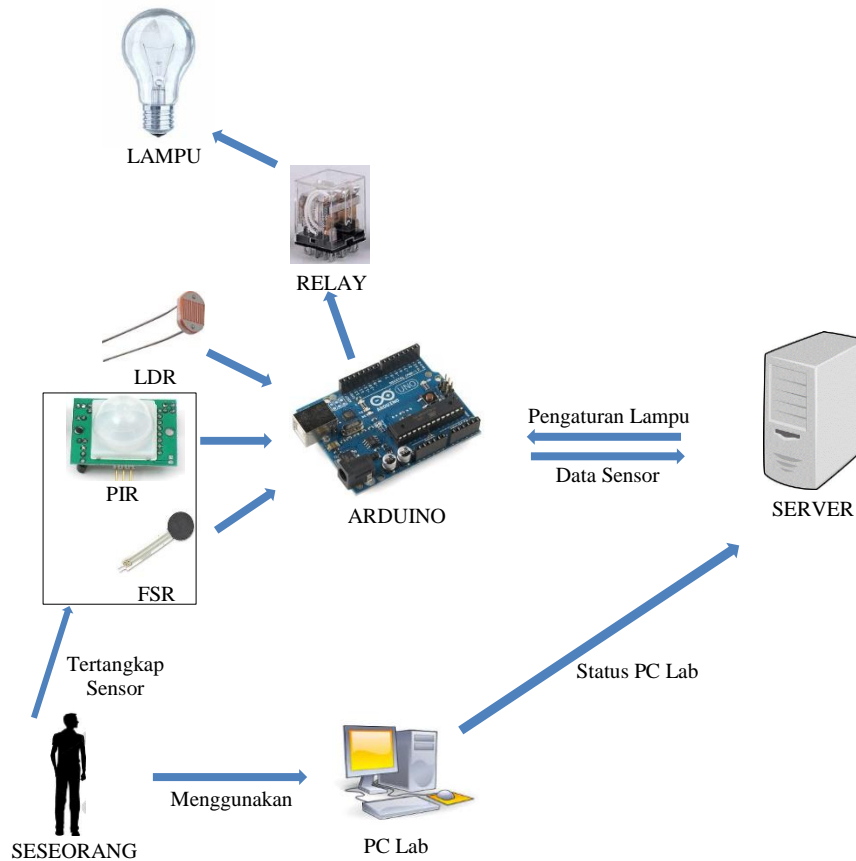
Gambar 5. Relay[6]

Relay adalah sebuah saklar elektronis yang dapat dikendalikan dari rangkaian elektronik lainnya[6]. *Relay* terdiri dari *coil*, *common* dan kontak. *Relay* terdapat 2 jenis di pasaran yakni *normally closed* dan *normally open*. *Normally closed* berarti saklar *relay* akan terhubung dengan *common* ketika keadaan normal (tidak diberi tegangan). *Normally open* berarti saklar *relay* tidak akan terhubung dengan *common* ketika keadaan normal. Dalam tugas akhir ini *relay* akan berfungsi sebagai *actuator* dari sistem.

9. RINGKASAN ISI TUGAS AKHIR

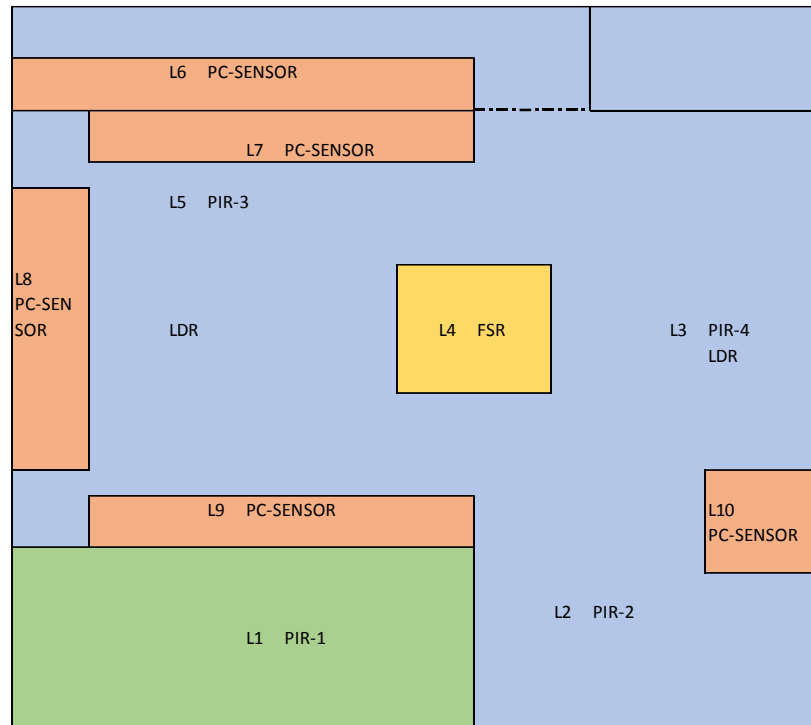
Dalam tugas akhir ini penulis akan membangun sebuah sistem yang mampu mengenali suatu keadaan ruangan. Ketika sistem menemukan aktivitas manusia pada suatu ruangan yang tertangkap oleh sensor fisikal atau ketika seseorang menggunakan

komputer di laboratorium maka sistem akan membaca keadaan sekitar. Ketika keadaan termasuk kategori gelap maka lampu sistem akan menyalakan lampu ruangan atau ketika waktu menunjukkan malam hari maka lampu akan dinyalakan. Namun ketika tidak terdapat aktivitas pada ruangan atau tidak terdapat aktivitas pada komputer laboratorium maka lampu akan dipadamkan.



Gambar 6. Kinerja dari Rancang Bangun Purwarupa Sistem Pengaturan Penerangan Ruang Secara Waktu Nyata dengan Pengenalan Aktivitas Pengguna Berbasis Integrasi Sensor Terdistribusi

Beberapa sensor yang bertindak sebagai *context-provider* akan ditempatkan di Laboratorium Net Centric Computing. Sensor yang digunakan sebanyak 6 yang terdiri dari 4 sensor *Passive InfraRed Sensor*, 2 sensor *Light Dependent Resistors* dan 1 sensor *Force Sensitive Resistor*. Kemudian untuk *actuator* akan menggunakan *relay* untuk masing-masing lampu sebanyak 10 buah. Pada setiap komputer akan dipasang sebuah program untuk mengetahui aktivitas dari penggunaan komputer.



Gambar 7. Pemetaan peletakan dari perangkat keras dari sistem

Gambar 7 merupakan gambar dari pemetaan dari lokasi-lokasi peletakan perangkat keras yang akan digunakan pada tugas akhir ini. Penjelasannya sebagai berikut:

1. L1 : Penerangan pada ruangan kepala laboratorium.
2. L2 : Penerangan pada pintu masuk laboratorium.
3. L3 : Penerangan utama ke-1 pada ruangan laboratorium.
4. L4 : Penerangan pada meja rapat laboratorium.
5. L5 : Penerangan utama ke-2 pada ruangan laboratorium.
6. L6-10 : Penerangan pada masing-masing meja computer.
7. LDR : Sensor intensitas cahaya.
8. FSR : Sensor tekanan yang berada pada kursi meja rapat.
9. PIR-1 : Sensor keberadaan pengguna yang mempengaruhi L1.
10. PIR-2 : Sensor keberadaan pengguna yang mempengaruhi L2.
11. PIR-3 : Sensor keberadaan pengguna yang mempengaruhi L5.
12. PIR-4 : Sensor keberadaan pengguna yang mempengaruhi L3.
13. PC-SENSOR : Program yang akan dipasang pada komputer laboratorium untuk mengetahui keadaan aktivitas komputer tersebut.

Berdasarkan pemetaan dari peletakan sensor-sensor yang digunakan serta pemetaan dari ruangan laboratorium maka berikut adalah beberapa skenario dasar yang akan digunakan untuk pengambilan keputusan dari sistem:

- 1) Jika masing-masing sensor PIR (kecuali PIR-1) membaca terdapat pengguna yang melakukan aktivitas dan waktu menunjukkan malam hari atau intensitas cahaya pada LDR gelap maka lampu yang dipengaruhi oleh PIR tersebut akan menyala.
- 2) Jika PIR-1 membaca terdapat aktivitas pada ruang kepala laboratorium walaupun siang hari atau intensitas cahaya terang maka lampu akan menyala. Hal ini karena ruang tersebut merupakan ruangan tertutup.
- 3) Jika sensor FSR pada kursi di meja rapat membaca terdapat pengguna yang duduk dan waktu menunjukkan malam hari atau intensitas cahaya gelap maka L4 akan menyala.
- 4) Jika PC-SENSOR membaca terdapat aktivitas pada komputer dan waktu menunjukkan malam hari atau intensitas cahaya gelap maka lampu pada meja komputer tersebut akan menyala.
- 5) Semua lampu yang dipengaruhi oleh sensor PIR akan padam ketika pengguna tidak melakukan aktivitas selama waktu yang ditentukan.

10.METODOLOGI

a. Penyusunan proposal tugas akhir

Pada penyusunan proposal yang penulis kerjakan ini berisi penjelasan dari bagaimana Rancang Bangun Purwarupa Sistem Pengaturan Penerangan Ruang Secara Waktu Nyata dengan Pengenalan Aktivitas Pengguna Berbasis Integrasi Sensor Terdistribusi ini dikerjakan dan apa saja yang dibutuhkan dalam pengerjaan tugas akhir ini.

b. Studi literatur

Tahap ini merupakan tahap pengumpulan informasi yang diperlukan untuk pengerjaan tugas akhir sekaligus mempelajarinya. Mulai dari pengumpulan literatur, diskusi, serta pemahaman topik tugas akhir di antaranya tentang:

1. Perancangan alat atau perangkat keras yang akan diintegrasikan kepada server agar sistem mampu mengenali keadaan ruangan.
2. Merancang program untuk mengawasi status komputer laboratorium.
3. Merancang logika dari sistem pengaturan lampu berdasarkan keadaan di ruangan, waktu serta aktivitas manusia.

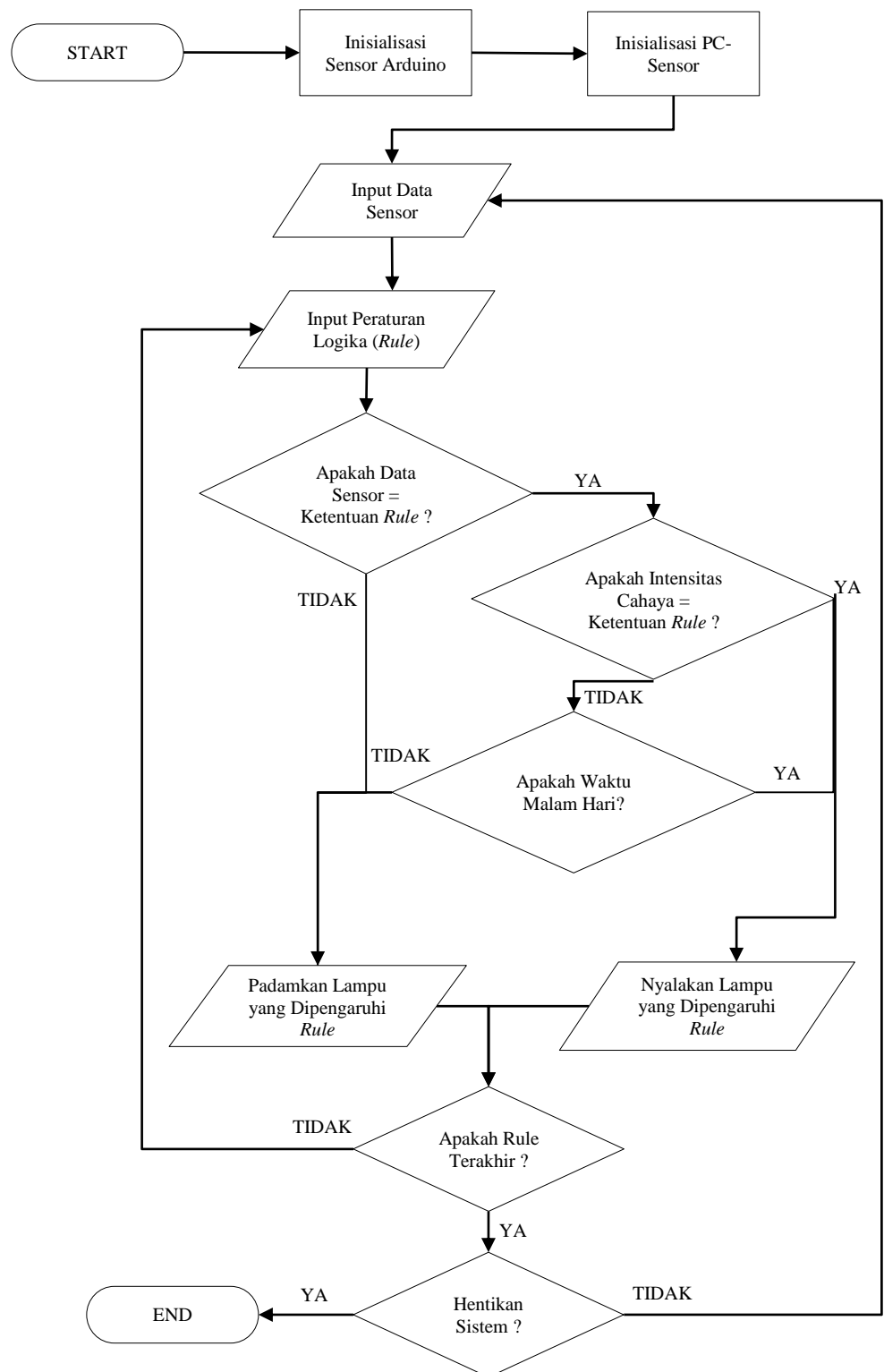
c. Analisis dan desain perangkat lunak

Gambar 8 merupakan diagram alir secara umum pada tugas akhir yang penulis rancang. Ketika sistem baru berjalan maka hal pertama yang dilakukan adalah menyiapkan sensor dan Arduino apakah telah terhubung dengan baik. Setelah sensor dan Arduino siap maka selanjutnya menyiapkan keadaan program pengawas pada komputer laboratorium. Kemudian data sensor dari Arduino beserta keadaan komputer akan dikirim ke server dan ditampung pada sebuah *database*. Sistem selanjutnya mengambil peraturan-peraturan logika penerangan yang penulis sebut *rule* dari *database* dan mencocokkan antara data aktivitas ruangan yang bisa didapat dari data sensor. Jika data sensor tersebut sesuai dengan *rule* maka akan dilihat intensitas cahaya pada ruangan tersebut. Ketika intensitas cahaya pada ruangan tersebut gelap maka lampu akan dinyalakan kemudian jika tidak maka akan melihat waktu, ketika malam hari maka lampu yang dipengaruhi *rule* tersebut akan menyala sebaliknya jika tidak maka akan dipadamkan. Itu semua berulang untuk masing-masing *rule*, ketika semua *rule* telah diperiksa maka data sensor akan kembali diperbarui dan sistem kembali memeriksa *rule* sesuai dengan aktivitas

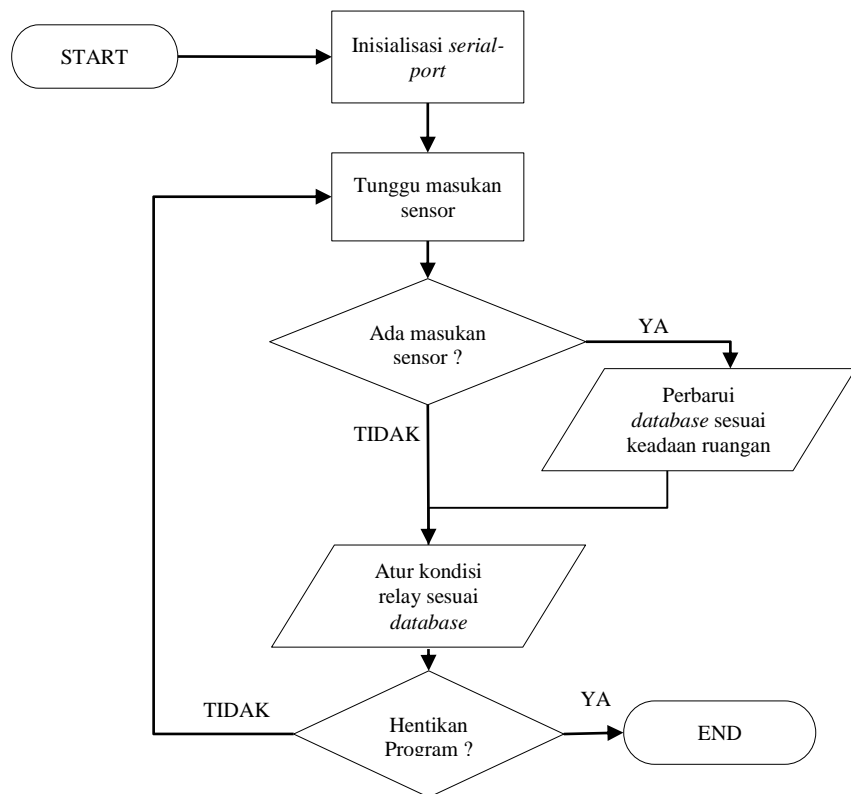
Sistem yang akan dibangun terdiri dari 3 program utama yang akan dihubungkan melalui sebuah *database*. Program tersebut adalah program sebagai pengatur masukan dan keluaran dari Arduino, program sebagai penerima status komputer laboratorium dan program sebagai logika penerangan yang akan berbasis pada peraturan-peraturan yang telah dimasukan pada *database*.

Gambar 9 adalah diagram alir dari program yang bertugas menangani Arduino secara masukan dan keluaran. Pertama program akan membuka dan menyiapkan *serial-port* sebagai jalur komunikasi antara program dan Arduino. Kemudian program akan menunggu masukan data sensor-sensor elektronika dari Arduino, ketika terdapat masukan maka program akan memperbarui data sensor pada *database* sesuai dengan data sensor saat itu. Kemudian program akan memperbarui nilai keluaran dari Arduino yang bertindak sebagai *actuator* sesuai dengan *database*. Jika tidak terdapat masukan dari Arduino maka program akan langsung memperbarui nilai *actuator* sesuai dengan nilai pada *database*.

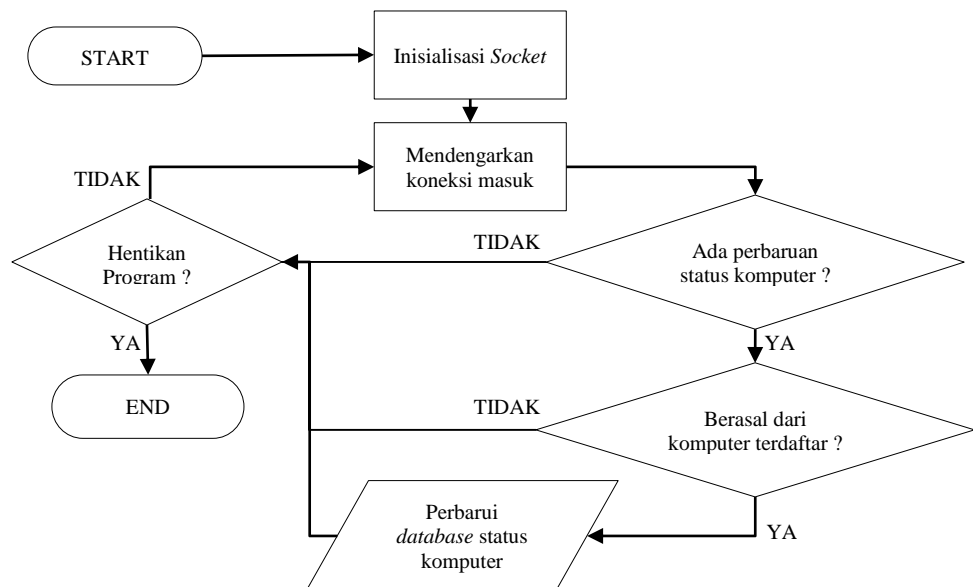
Gambar 10 merupakan diagram alir dari program yang mengawasi status komputer laboratorium dan memperbarui statusnya pada *database*. Pertama program akan menyiapkan *socket* sebagai media pendengar dari koneksi yang masuk. Jika terdapat info mengenai status terbaru dari salah satu komputer laboratorium maka info tersebut akan diperiksa apakah berasal dari komputer yang terdaftar. Jika terdaftar maka program akan memperbarui status komputer tersebut pada *database*.



Gambar 8. Diagram alir secara umum dari Rancang Bangun Purwarupa Sistem Pengaturan Penerangan Ruang Secara Waktu Nyata dengan Pengenalan Aktivitas Pengguna Berbasis Integrasi Sensor Terdistribusi



Gambar 9. Diagram alir dari program pengatur masukan dan pengeluaran dari Arduino



Gambar 10. Diagram alir dari program pengawas status komputer laboratorium

d. Implementasi perangkat lunak

- **Debian OS**

Debian adalah sebuah sistem operasi yang dibangun dari berbagai macam *open-source software* yang memiliki GNU *General Public License*[7]. Sistem operasi ini dibangun dari kolaborasi programmer di seluruh dunia yang tergabung dengan The Debian Project. Debian menggunakan mampu terintegrasi dengan 2 jenis *kernel* yaitu Linux Kernel dan FreeBSD. Debian merupakan salah satu sistem operasi yang sering digunakan pada komputer pribadi maupun sebuah server. Debian memiliki banyak sekali turunan distro seperti Ubuntu.

- **Java**

Java merupakan bahasa pemrograman dan *platform* komputer yang dirilis pertama kali oleh Sun Microsystem pada tahun 1995[8]. Banyak sekali aplikasi-aplikasi yang membutuhkan dukungan dari Java untuk menjalankannya. Bahkan hampir semua *website* memerlukan Java agar mampu ditampilkan secara optimal. Java pada dasarnya terdiri dari Java Runtime Environment atau JRE yang dimana berfungsi sebagai Java *Virtual Machine* dimana semua program yang ditulis pada bahasa Java akan dijalankan pada JVM.

- **Eclipse IDE**

Eclipse dalam pemrograman merupakan sebuah *Integrated Development Environment* atau IDE. Eclipse IDE merupakan suatu perangkat lunak yang berfungsi sebagai tempat dimana sebuah baris kode dibuat dan dijalankan. Eclipse IDE ditulis dalam bahasa pemrograman Java sehingga memerlukan sebuah Java JRE untuk menggunakannya. Eclipse IDE bersifat *extensible-plugins* yang memungkinkan Eclipse IDE mampu menangani masalah pemrograman lainnya selain Java yaitu C, C++, Fortran, Perl, PHP dan Python.

- **Arduino IDE**

Arduino IDE merupakan sebuah software yang digunakan sebagai tempat untuk menulis logika-logika dari suatu skema rangkaian yang terhubung dengan papan Arduino[2]. Arduino IDE merupakan perangkat lunak yang bersifat *cross-platform* yang dibangun melalui bahasa pemrograman Java. Barisan kode dalam Arduino IDE ditulis mengikuti aturan dari C atau C++ dan baris kode ini disebut dengan istilah *sketch*.

- **Python**

Python adalah bahasa pemrograman interpretatif multiguna dengan filosofi perancangan yang berfokus pada tingkat keterbacaan kode. Python diklaim sebagai bahasa yang menggabungkan kapabilitas, kemampuan, dengan sintaksis kode yang sangat jelas, dan dilengkapi dengan

fungsionalitas pustaka standar yang besar serta komprehensif[9]. Python mendukung pemrograman multi paradigma, namun tidak dibatasi pada pemrograman berorientasi objek, pemrograman imperatif, dan pemrograman fungsional. Salah satu fitur yang tersedia pada Python adalah sebagai bahasa pemrograman dinamis yang dilengkapi dengan manajemen memori otomatis. Seperti halnya pada bahasa pemrograman dinamis lainnya, Python umumnya digunakan sebagai bahasa *script* meski pada praktiknya penggunaan bahasa ini lebih luas mencakup konteks pemanfaatan yang umumnya tidak dilakukan dengan menggunakan bahasa *script*. Python dapat digunakan untuk berbagai keperluan pengembangan perangkat lunak dan dapat berjalan di berbagai *platform* sistem operasi.

b. Pengujian dan evaluasi

Pengujian dari Rancang Bangun Purwarupa Sistem Pengaturan Penerangan Ruang Secara Waktu Nyata dengan Pengenalan Aktivitas Pengguna Berbasis Integrasi Sensor Terdistribusi akan diujikan pada Laboratorium NCC pada Teknik Informatika ITS dan yang akan diujikan antara lain sebagai berikut:

1. Melakukan uji coba pendeteksian suatu keadaan ruangan secara fisikal oleh sistem.
2. Melakukan uji coba pendektisian aktivitas manusia pada ruangan oleh sistem.
3. Melakukan uji coba pengendalian *actuator* dari sistem.
4. Melakukan uji coba otomatisasi logika pengendalian *actuator* berdasarkan aktivitas manusia dan keadaan ruangan oleh sistem.

c. Penyusunan Buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat. Sistematika penulisan buku tugas akhir secara garis besar antara lain:

1. Pendahuluan
 - a. Latar Belakang
 - b. Rumusan Masalah
 - c. Batasan Tugas Akhir
 - d. Tujuan
 - e. Metodologi
 - f. Sistematika Penulisan
2. Tinjauan Pustaka
3. Desain dan Implementasi
4. Pengujian dan Evaluasi
5. Kesimpulan dan Saran
6. Daftar Pustaka

11.JADWAL KEGIATAN

Tabel 1 merupakan jadwal kegiatan dari pengerjaan tugas akhir Rancang Bangun Purwarupa Sistem Pengaturan Penerangan Ruang Secara Waktu Nyata dengan Pengenalan Aktivitas Pengguna Berbasis Integrasi Sensor Terdistribusi.

Tabel 1. Jadwal pengerjaan Tugas Akhir

Tahapan	2014																	
	Februari				Maret				April				Mei				Juni	
Penyusunan Proposal	■	■	■	■														
Studi Literatur			■	■	■	■	■	■										
Perancangan sistem							■	■	■	■	■							
Implementasi								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Pengujian dan evaluasi									■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Penyusunan buku											■	■	■	■	■	■	■	■

12.DAFTAR PUSTAKA

- [1] Poslad, S. (2009). *Ubiquitous Computing Smart Devices, Environments and Interactions*. London: A John Wiley and Sons Ltd.
- [2] Kadir, A. (2012). *Panduan Praktis Memplajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino*. Surabaya: ANDI.
- [3] Ryan, V. (2005). *technologystudent.com*. Retrieved from technologystudent.com: <http://www.technologystudent.com/elec1/ldr1.htm>
- [4] Adafruit. (2013). *Instructables*. Retrieved from instructables.com: <http://www.instructables.com/id/PIR-Motion-Sensor-Tutorial/>
- [5] Ladyada. (2013). *Adafruit*. Retrieved from Adafruit.com: <http://learn.adafruit.com/force-sensitive-resistor-fsr>
- [6] lionjogja. (2006). *20m.com*. Retrieved from lionjogja.20m.com: <http://lionjogja.20m.com/relay.html>
- [7] DebianTeam. (2013). *Debian*. Retrieved from debian.org: <http://www.debian.org/intro/about>
- [8] JavaTeam. (2006). *Java*. Retrieved from java.com: https://www.java.com/en/download/faq/whatis_java.xml
- [9] van Rossum, G. A. (1993). "An Introduction to Python for UNIX/C Programmers". Amsterdam, Netherlands. Retrieved from citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.47.4180&rep=rep1&type=pdf