

BAB IV HASIL PENELITIAN

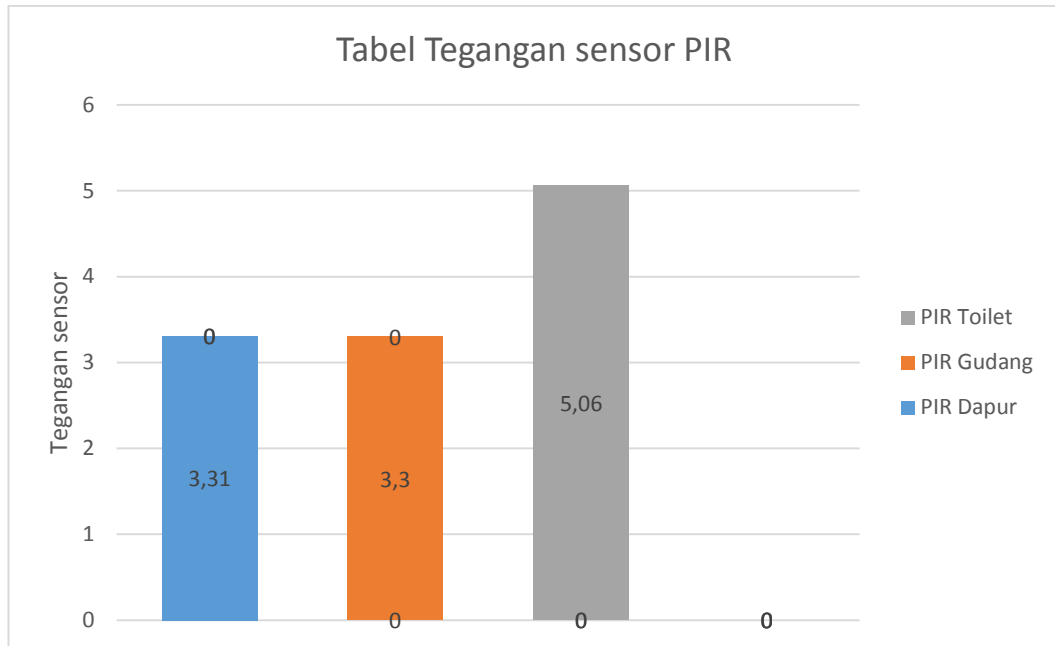
4.1. Deskripsi Hasil Penelitian

4.1.1. PIR (*Passive Infrared Receiver*)

Hasil pengujian ini dilakukan dengan membuat program dan rangkaian menggunakan controller arduino mega 2560 dan sensor PIR (*passive infrared receiver*) yang digunakan untuk mendeteksi gerakan dan keberadaan manusia dengan membaca sensor infrared pada mahluk tersebut, sensor yang digunakan berjumlah tiga unit yang dimana sensor tersebut diaplikasikan di tiga tempat berbeda yaitu di dapur, kamar mandi (toilet) dan gudang. Sensor akan mendeteksi keberadaan manusia dengan mendeteksi adanya gelombang atau gerakan dari mahluk hidup sehingga dapat di asumsikan bahwa ruangan tersebut sedang dimasuki mahluk hidup atau terdapat gerakan mahluk hidup didalamnya. Berikut adalah tabel hasil pengujian dan pengukuran tegangan sensor untuk alat prototipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen tipe studio berbasis mikrokontroler.

Tabel 4.1. Hasil Pengujian Tegangan Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

No.	Kriteria	Jenis Sensor	Jarak sensor dalam menangkap objek	Kondisi Lampu	Tegangan sensor
1.	Berdasarkan kriteria spesifikasi PIR dijelaskan bahwa kriteria jarak adalah 3 s/d 15 meter	PIR 1 (dapur)	1 s/d 25 cm	menyala	3.31
2.		PIR 2 (Gudang)	1 s/d 25 cm	menyala	3.30
3.		PIR 3 (toilet)	1 s/d 25 cm	menyala	5.06



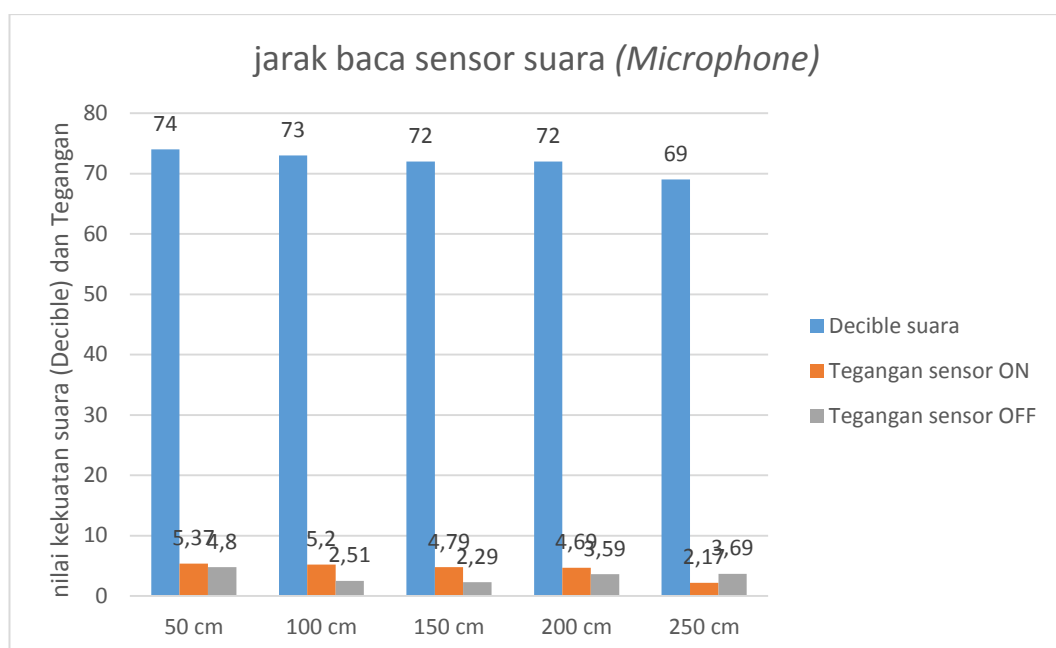
Gambar 4.1 Grafik Tegangan sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR)

4.1.2. Sensor Suara (*Microphone*)

Hasil pengujian ini dilakukan dengan membuat program dan rangkaian menggunakan controller arduino mega 2560 dan sensor suara yang digunakan untuk mendeteksi suara di kamar tidur atau ruang tengah dengan cara membaca gelombang suara yang dikeluarkan dari tepukan tangan manusia berupa gelombang suara. Sehingga dapat di asumsikan bahwa ruangan tersebut sedang dimasuki mahluk hidup didalamnya. Berikut adalah tabel hasil pengujian jarak dan pengukuran tegangan sensor untuk alat prototipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen tipe studio berbasis mikrokontroler.

Tabel 4.2. Hasil Pengujian Jarak dan Tegangan Sensor Suara (*Voice*)

No.	Jenis Sensor	Jarak Sensor Terhadap Objek	Mendeteksi Suara	Kondisi Lampu	Decible suara (MAX)	Tegangan ON	Tegangan OFF
1.	Suara	50 cm	ya	ON	74	5.37	4.80
2.		100 cm	ya	ON	73	5.20	2.51
3.		150 cm	ya	ON	72	4.79	2.29
4.		200 cm	ya	ON	72	4.69	3.59
5.		250 cm	ya	ON	69	2.17	3.69

Gambar 4.2. Grafik Pengukuran Jarak sensor suara (*Microphone*)

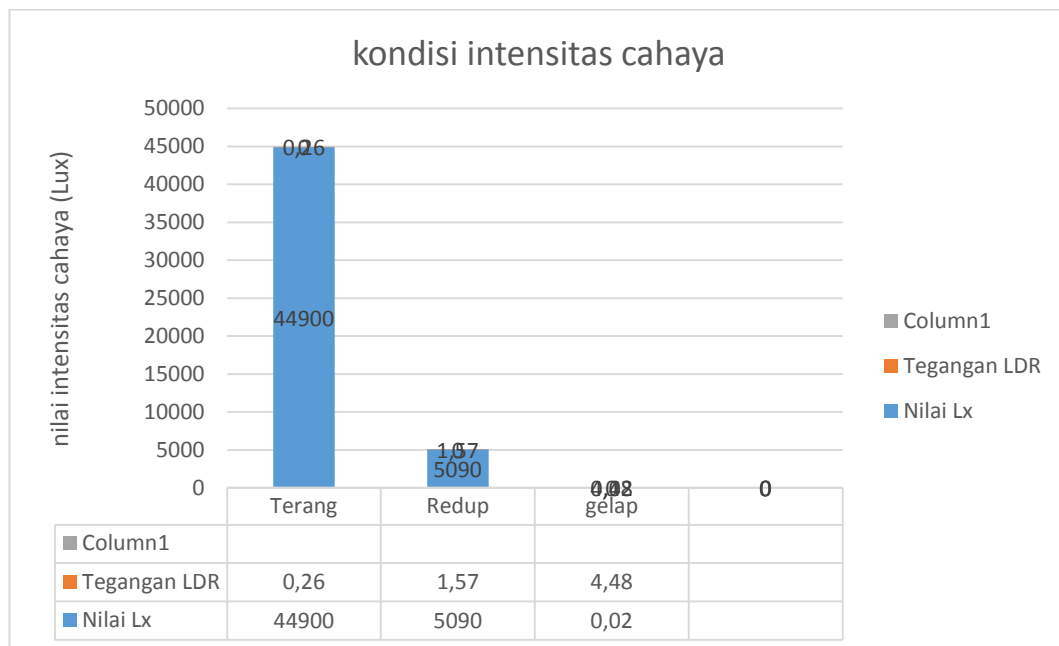
4.1.3. LDR (*Light Dependent Resistance*)

Hasil pengujian ini dilakukan dengan membuat program dan rangkaian menggunakan controller arduino mega 2560 dan sensor LDR (*Light Dependent Resistance*) yang digunakan untuk mendeteksi cahaya, sensor tersebut ditaruh di bagian luar rumah sehingga memperoleh data cahaya yang dibutuhkan. Sehingga diasumsikan ketika menerima atau tidak menerima cahaya nantinya sensor tersebut dapat digunakan untuk mematikan dan menghidupkan lampu pada bagian

luar rumah atau balkon. Berikut adalah tabel hasil pengujian jarak dan pengukuran tegangan sensor untuk alat prototipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen tipe studio berbasis mikrokontroler.

Tabel 4.3. Hasil Pengujian Lux meter dan tegangan LDR (*Light Dependent Resistance*)

No.	Jenis Sensor	Intensitas cahaya	Nilai Lx cahaya	Kondisi lampu	Tegangan LDR
1.	LDR	gelap	00.2 Lx	menyala	4.48
2.	LDR	redup	509.0 Lx	padam	1.57
3.	LDR	terang	449.00 LX	padam	0.26



Gambar 4.3. Grafik Tegangan Sensor *Light Dependent Resistance* (LDR)

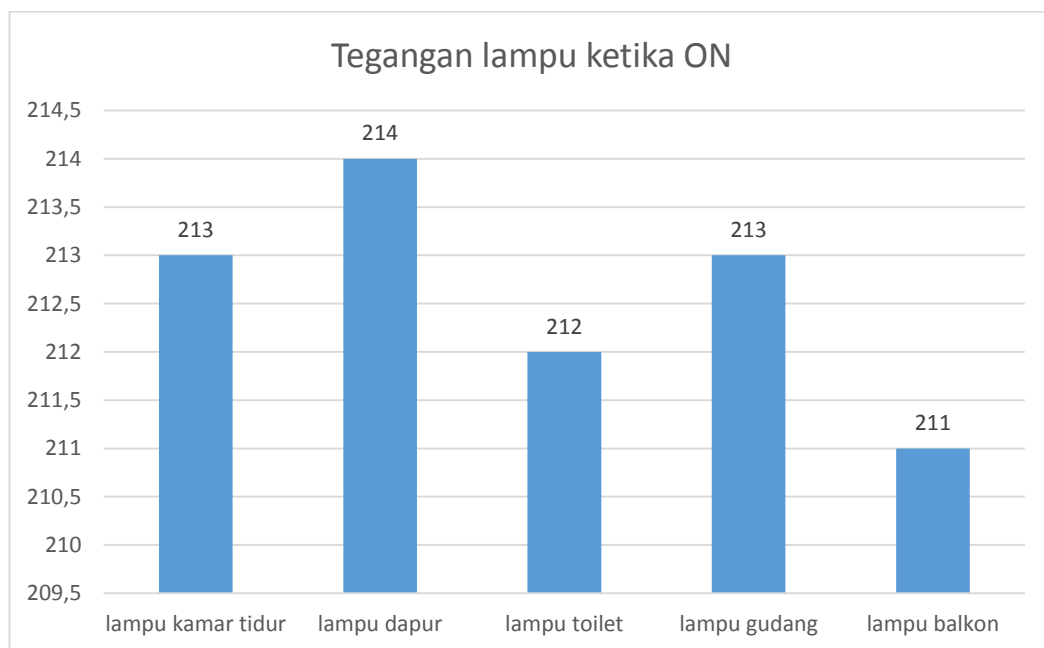
4.1.4. Tegangan Lampu

Hasil pengujian ini dilakukan dengan membuat rangkaian instalasi yang masing masing lampunya dihidupkan menggunakan sensor (passive infrared receiver, microphone, light dependent resistance) lampu akan bekerja ketika sensor bekerja atau lampu dihidupkan menggunakan saklar. Dan berikut ini adalah

tabel hasil pengujian tegangan lampu pada protipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen tipe studio berbasis mikrokontroler.

Tabel 4.4. Hasil Pengujian Tegangan Lampu

No.	Jenis Lampu	Keadaan Sensor ON/OFF	Tegangan (VAC)
1.	Lampu Ruang Tamu	ON	213
2.	Lampu Dapur	ON	214
3.	Lampu Toilet	ON	212
4.	Lampu Gudang	ON	213
5.	Lampu Balkon	ON	211



Gambar 4.4. Grafik Pengujian Tegangan Lampu

4.1.5. RFID (*Radio Frequency Identification*)

Hasil pengujian ini dilakukan dengan membuat program dan rangkaian menggunakan controller arduino mega 2560 dan sensor RFID (*radio frequency*

identifikasi) yang digunakan untuk mengunci dan membuka kontak solenoid dengan cara memberi sinyal berupa benda kartu Tag RFID dimana kartu tersebut didalamnya sudah dimasukan gelombang atau data yang hanya akan dibaca oleh driver RFID tersebut. Sehingga dapat diasumsikan ketika RFID menerima sinyal dari kartu Tag maka yang terjadi adalah solenoid akan terbuka atau *unlock*. Berikut ini adalah tabel hasil pengujian jarak baca dan tegangan sensor RFID reader tanpa penghalang untuk alat prototipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen tipe studio berbasis mikrokontroler.

Tabel 4.5. Hasil Pengujian Jarak Baca RFID Tanpa Penghalang Terhadap Solenoid

No.	kriteria	Posisi Tag RFID	jarak (6cm)	Jarak (5cm)	jarak (2.5cm)	jarak (2.0cm)
1.	kriteria jarak sensor RFID tipe Rmd6300 bisa membaca ID pada kartu Tag berkisar antara 0 s/d 5 cm	RFID posisi 90°	tidak	tidak	bisa	bisa
2.		RFID posisi 45°	tidak	tidak	tidak	bisa
3.		RFID posisi 0°	tidak	bisa	bisa	bisa

Kemudian pengujian RFID dengan menggunakan penghalang sebagai pembatas antara RFID dengan Kartu Tag, apakah dengan diberi penghalang RFID dapat menerima sinyal yang di berikan oleh Tag. Berikut ini adalah tabel pengukuran RFID dengan penghalang untuk alat prototipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen tipe studio berbasis mikrokontroler.

Tabel 4.6. Hasil Pengujian Baca RFID Dengan Penghalang Terhadap Solenoid

No.	Jenis penghalang	Kemampuan baca Tag terhadap RFID	Solenoid
1.	Buku Kertas 0.7 cm	Bisa	On
2.	Kayu 2.2 cm	Bisa	On
3.	Kaca 0.2 cm	Bisa	On
4.	Plat besi 2.0 cm	Tidak	Off
5.	Karet padat 2.7 cm	Bisa	On

4.1.6. Solenoid

Hasil pengujian ini dilakukan dengan membuat program dan rangkaian menggunakan controller arduino mega 2560 dan sensor solenoid yang digunakan untuk mengunci dan membuka yang bergerak secara otomatis ketika sensor RFID. Sehingga diasumsikan ketika sensor RFID aktif secara otomatis solenoid bergerak membuka kunci secara otomatis. Dan berikut tabel pengukuran tegangan ketika sensor solenoid aktif untuk alat prototipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen tipe studio berbasis mikrokontroler.

Tabel 4.7. Hasil Pengujian Tegangan Solenoid

No.	Jenis Sensor	Keadaan Sensor ON/OFF	Tegangan sensor
1.	Solenoid	ON	12.15

4.1.7. Power Supply

Penulis melakukan pengujian *power supply* pada alat prototipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen type studio berbasis mikrokontroler. Karena power supply merupakan hardware yang dapat mengubah tegangan input

AC menjadi tegangan output DC yang kemudian mensuplainya ke bagian komponen listrik yang bertegangan DC dan agar mengetahui tegangan listrik yang akan di *supply* ke komponen. dalam pengujian ini telah di tentukan kriteria tegangannya yaitu untuk tegangan input nya adalah 220-240 VAC dan untuk tegangan outputnya adalah 5VDC. Instrumen pengujian *power supply* dapat dilihat pada table 4.8 di bawah ini.

Tabel 4.8. Hasil Pengujian Power Supply

No	Target dari rencana pembuatan	Hasil	Keterangan
1.	12 V (Relay)	14 V	tanpa menggunakan regulator
2.	9.0 V (Arduino dan Sensor Suara)	8.9 V	dengan menggunakan regulator
3.	5.0 V (tegangan untuk seluruh sensor)	5.0 V	Dengan menggunakan regulator

4.2. Analisis Data Penelitian

4.2.1. Analisis Pengujian Tegangan dan Jarak Sensor (PIR)

Pada pembuatan prototipe ini menggunakan sensor PIR sebagai pengendali lampu yang diletakkan di (dapur, gudang dan kamar mandi) dimana semua sensor itu digunakan untuk mendeteksi keberadaan manusia melalui sinyal infrared dan gerakan makhluk hidup tersebut.

Kriteria yang ditunjukan pada sensor PIR adalah berapa jarak yang dibutuhkan sensor PIR untuk dapat menghidupkan lampu secara otomatis dan berapa tegangan yang dihasilkan ketika sensor tersebut aktif atau sedang menerima sinyal infrared. Pengujian ini dilakukan menggunakan alat ukur multimeter digital dengan merek HELES UX-838 TR untuk mengukur tegangan sensor dan manusia sebagai objek untuk sensor PIR dapat bekerja secara maksimal, karena sensor PIR

tidak mampu atau tidak dapat membaca benda mati yang tidak memiliki sinyal infrared didalamnya. Sehingga dapat diamati pergerakan tegangan dan jarak yang mampu dibaca oleh sensor PIR. Berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa tegangan di dapur dan gudang sama dan pada toilet berbeda kisaran 3 – 5 Vdc dikarenakan sensor memiliki nilai digital yang tegangan yang dihasilkannya hanya terbaca kisaran 3-5 Vdc, sedangkan untuk membaca objek di dapur, gudang dan kamar mandi semua mampu membaca dari kisaran jarak 1 cm sampai dengan jarak 25 cm. Jarak tersebut didapatkan dari prototipe yang dibuat dengan tinggi 25 cm.

4.2.2. Analisis Pengujian Tegangan dan Jarak Baca Sensor suara

Pada pembuatan prototipe ini menggunakan sensor suara sebagai pengendali lampu yang diletakkan di ruang tengah atau kamar tidur dimana sensor tersebut digunakan untuk menghidupkan dan mematikan lampu secara otomatis melalui tepukan tangan sebanyak 2x.

Kriteria yang dibutuhkan sensor microphone adalah berapa decible suara yang dibutuhkan untuk menghidupkan dan menyalakan lampu secara otomatis selain itu berapa tegangan yang dihasilkan ketika sensor menerima suara. Pengujian ini dilakukan menggunakan alat ukur multimeter digital dengan merek HELES UX-838 TR untuk mengukur tegangan sensor dan handphone lenovo yang digunakan untuk mengukur decible suara yang dibutuhkan untuk menghidupkan dan mematikan lampu. Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa pada jarak 50 cm untuk menghidupkan lampu sangat bisa dikarenakan pada jarak tersebut sensor dapat membaca decible suara dengan sangat baik yaitu 74 (HIGH) sedangkan

pada jarak 250 cm sensor kurang baik dalam membaca decible suara yaitu 69 (LOW) dan tegangan yang diukur pada masing masing jarak dan sensor bekerja berbeda beda karena semakin dekat suara dengan sensor maka semakin besar tegangan yang dihasilkan sensor terhadap suara yang terdengar.

4.2.3. Analisis Pengujian Tegangan dan Kondisi Intensitas Cahaya (LDR)

pada pembuatan prototipe ini menggunakan sensor LDR sebagai pengendali lampu yang diletakkan di bagian luar rumah (Balkon) dimana nantinya sensor tersebut digunakan untuk menangkap volume cahaya untuk menentukan kondisi lampu menyala atau padam secara otomatis.

Kriteria yang dibutuhkan sensor LDR adalah berapa Lux cahaya yang dibutuhkan untuk dapat menghidupkan dan mematikan lampu secara otomatis selain itu berapa tegangan sensor yang dihasilkan dari tiap kondisi cahaya. Pengujian ini dilakukan menggunakan LUX / Fc Light Meter TM-204 dengan merek TENMARS digunakan untuk mengukur kondisi cahaya dan untuk mengukur tegangan sensor menggunakan alat ukur multimeter digital merek HELES UX-838 TR untuk mengukur tegangan sensor. Berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan bahwa pada kondisi gelap nilai lux meter menunjukkan angka 00.2 lx dan mengharuskan kondisi lampu menyala dikarenakan intensitas cahaya yang kurang dan tegangan yang dihasilkn sensor sebesar 4.48, sedangkan kondisi redup nilai lux meter menunjukkan 509.0 lx dan kondisi lampu harus dalam keadaan padam karena terlalu boros pemakaian ketika kondisi gelap dan redup harus menyalakan lampu kemudian tegangan yang dihasilkan ketika kondisi redup adalah 1.57. dan pada kondisi terang nilai lux menunjukkan angka sebesar

449.00 lx dimana kondisi tersebut diharuskan lampu untuk padam karena sangat terangnya intensitas cahaya disekitar dan nilai tegangan pada kondisi terang sebesar 0.26.

4.2.4. Analisis Pengujian Tegangan Lampu

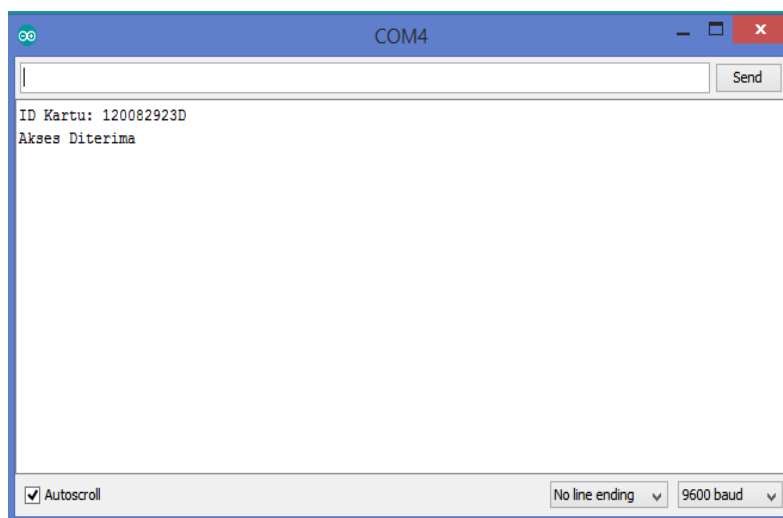
pada pembuatan prototipe ini menggunakan lampu Ac sebagai penerangan pada (Dapur, Gudang, Toilet, Kamar Tidur dan Balkon) dinamakan nanti lampu ini bekerja apabila sensor bekerja sehingga lampu akan menyala dan mati secara otomatis. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan alat ukur multimeter digital merek HELES UX-838 TR untuk mengukur tegangan lampu ketika kondisi lampu menyala. Berdasarkan tabel 4.4 menunjukkan ketika kondisi sensor aktif dan kondisi lampu menyala menunjukkan tegangan lampu yang semua hampir sama datanya sama kisaran 211 – 214 selisih tegangan hanya terdapat 0,1-0,3 Volt disetiap tegangannya.

4.2.5. Analisis Jarak Baca (RFID) Dengan Penghalang dan Tanpa Penghalang Terhadap Solenoid

Pada pembuatan prototipe ini menggunakan sensor *Radio Frequency Identification* RFID sebagai pengendali solenoid yang diletakkan di bagian depan bagian rumah.

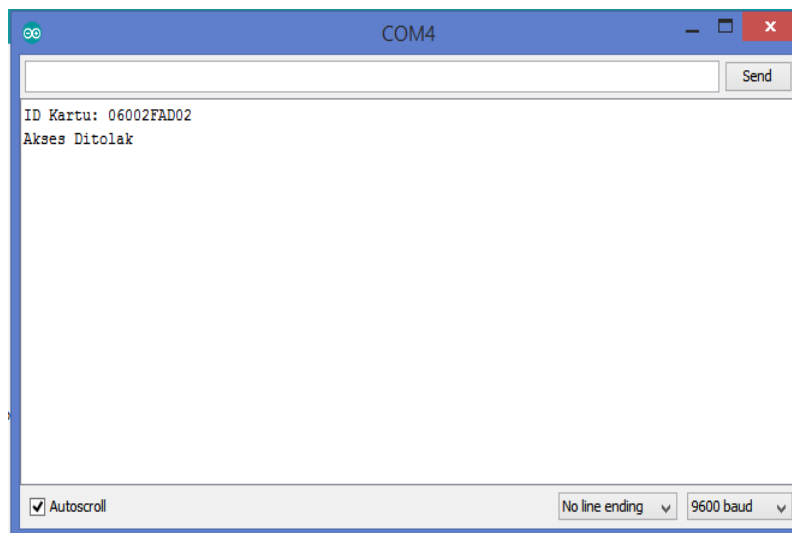
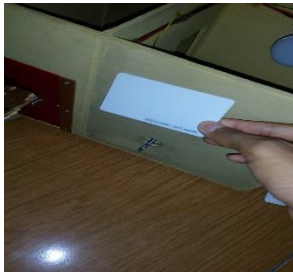
kriteria yang dibutuhkan sensor RFID adalah berapa jarak maksimal yang sanggup dibaca oleh RFID terhadap kartu identitas ketika RFID menerima sinyal kartu tersebut. Berdasarkan tabel 4.5 menunjukkan ketika pada posisi 90° kartu Tag terhadap RFID hanya mampu terbaca mulai dari jarak 2.5 cm sedangkan pada

posisi 45° kartu Tag terhadap RFID mampu terbaca mulai dari 2.1 cm dan pada posisi 0° atau posisi sejajar kartu Tag terhadap RFID mampu membaca mulai dari jarak 5 cm. Kemudian dilanjut pengukuran RFID dengan diberikan penghalang antara RFID dengan kartu Tag dalam penelitian yang penulis buat disebutkan ada beberapa komponen penghalang diantaranya adalah kayu, kaca, buku, karet padat dan besi. Pengujian ini juga dilakukan apakah ada perbedaan ketika kartu Tag diberi penghalang. Ternyata berdasarkan tabel pengujian 4.6 pada saat diberi penghalang plat besi kartu Tag tidak dapat dibaca oleh RFID dikarenakan benda logam yang menghalangi pancaran gelombang dari kartu Tag sehingga tidak dapat dibaca oleh RFID. RFID tidak dapat di ukur tegangannya dikarenakan RFID saat aktif sensor tersebut mengeluarkan sebuah data bukan sebuah tegangan, adapun data tersebut adalah :



Gambar 4.6. Kode Yang Terbaca Oleh Tag Terhadap RFID (akses diterima)

Kartu dengan nomor (0008557117 130,37437) ketika kartu tersebut didekatkan dan dibaca oleh RFID dengan dibuatnya program didalamnya maka yang terjadi adalah kartu dapat terbaca (akses diterima) dan solenoid dapat terbuka.



Gambar 4.7. Kode Yang Terbaca Oleh Tag Terhadap RFID (akses ditolak)

Kemudian pada kartu dengan nomor (0003124482 047,44290) kasus yang terjadi adalah RFID tidak dapat membaca atau tidak dapat mengenali kartu yang sudah sudah diprogram oleh si pembuat dan yang terbaca komputer adalah (akses ditolak) sehingga mengakibatkan solenoid tidak mau terbuka.

4.2.6. Analisis Pengujian Tegangan Solenoid

Pada pembuatan prototipe ini menggunakan sensor solenoid sebagai pengendali buka dan kunci untuk pintu secara otomatis maju dan mundur yang diletakkan di belakang pintu para rumah tersebut.

Kunci pintu ini membutuhkan tegangan 12 VDC yang disediakan oleh relay 5VDC. Solenoid akan bekerja jika relay 5V menghubungkan dengan catu daya 12 VDC. Solenoid akan bekerja selama 10 detik untuk membuka kunci pintu.

4.3. Pembahasan

Hasil dari analisis daya yang dilakukan telah diperoleh hasil penelitian yang sudah sesuai dengan kriteria dan tujuan yang telah ditentukan penulis. Maka dapat disimpulkan bahwa alat prototipe instalasi penerangan rumah pintar untuk apartemen tipe studio berbasis mikrokontroler sudah layak digunakan sebagai pemecah masalah dalam mematikan dan menghidupkan lampu ketika manusia lupa atau lalai dalam mematikan lampu yang berdampak membengkaknya biaya pemakaian tagihan listrik.

4.4. Aplikasi Hasil Penelitian

Setelah produk layak untuk digunakan dan diproduksi maka langkah selanjutnya adalah menentukan aplikasi dan penerapan yang sesuai dengan fungsi dari alat tersebut yaitu di perumahan pribadi atau di kos-kosan atau bisa diterapkan di rumah yang pemilik rumahnya terkadang lupa atau lalai dalam mematikan dan menghidupkan lampu sehingga nantinya akan menghemat biaya

pemakaian listrik. Dan bagi dunia pendidikan alat ini bisa digunakan sebagai alat *trainer* untuk pembelajaran siswa SMK khususnya untuk jurusan elektro dan elektronika.