

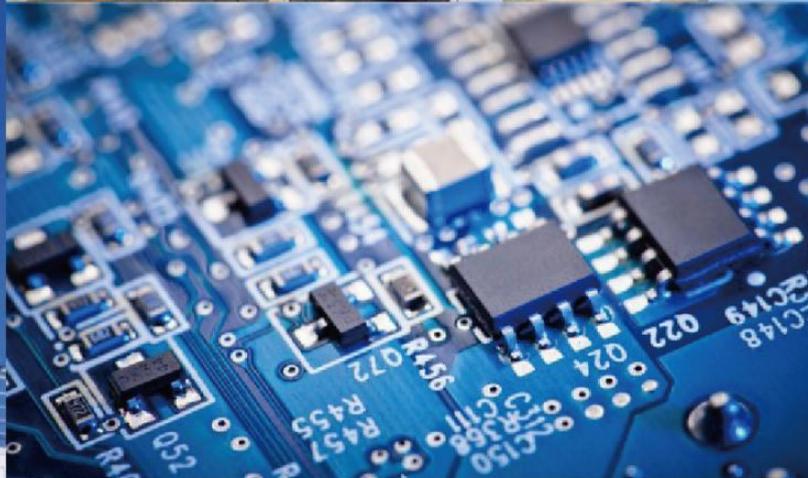
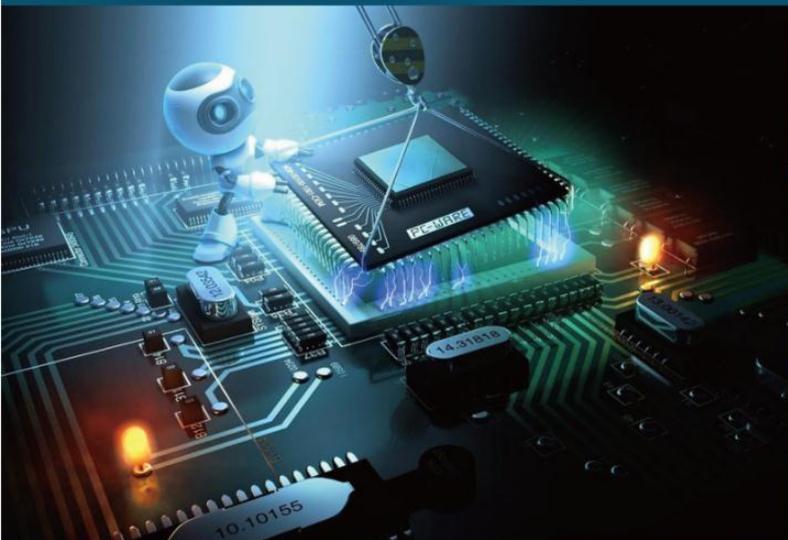
Vol. 6, No. 2, Juli - Desember 2017

P-ISSN: 2302-8734
E-ISSN: 2581-0006



JURNAL TEKNIK

Alamat Redaksi: Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Cikokol Tangerang - Tlp. (021) 51374916



JURNAL TEKNIK



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG

Pelindung:

Dr. H. Achmad Badawi, S.Pd., SE., MM.
(Rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang)

Penanggung Jawab:

Ir. Saiful Haq, ST., M.Si.
(Dekan Fakultas Teknik)

Pembina Redaksi:

Rohmat Taufik, ST., M.Kom.
Drs. H. Syamsul Bahri, MSi.

Pimpinan Redaksi:

Ir. Sumardi Sadi, S.Pd., ST., MT.

Redaktur Pelaksana:

Yafid Efendi, ST, MT.

Editor Jurnal Teknik UMT:

Ir. Sumardi Sadi, S.Pd., ST., MT.

Dewan Redaksi:

Ir. Ali Rosyidin, ST., MM., MT.
Tri Widodo, ST., MT.
Tina Herawati, ST., MT.
Almufid, ST., MT.
Siti Abadiyah, ST., MT.
M. Jonni, SKom., MKom.
Syepri Maulana Husain, S.Kom., M.Kom.
Ir. H. Bayu Purnomo, ST., MT

Kasubag:

Ferry Hermawan, MM.

Kuangan:

Elya Kumalasari, S.Ikom.

Setting & Lay Out:

Muhlis, S.E.
Saiful Alam, SE..

Mitra Bestari:

Prof. Dr. Aris Gumilar (UMT)
Prof. Dr. Ing. Mudrik Alaydrus (Univ. Mercu Buana)
Dr. Alimuddin, ST., MM., MT. (UNTIRTA)
Dr. Ir. Budiyanto, MT. (UMJ)
Dr. Ing. Agus Sofwan, M.Eng.Sc. IPM (ISTN Jakarta)

JURNAL TEKNIK

Diterbitkan Oleh:

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang

Alamat Redaksi:

Jl. Perintis Kemerdekaan I No. 33, Cikokol Tangerang
Tlp. (021) 51374916

Jurnal Teknik	Vol.	No.	Hlm.	UMT	ISSN
	6	2	1-112	Juli-Des' 2017	P-ISSN: 2302-8734 E-ISSN: 2581-0006

DAFTAR ISI

- PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PENERIMAAN BEASISWA MENGGUNAKAN METODE SAW PADA SMP YUPPENTEK 1 LEGOK**
Rohmat Taufiq & Maulana Reza Fahlevi ~ Hlm. 1-9
- ANALISIS TINGKAT KEPUASAN KONSUMEN PERUMAHAN REAL ESTATE DI KOTA BENGKULU**
Ria Rossaty ~ Hlm. 10-24
- ANALISIS RISIKO PELAKSANAAN PROYEK PEMBANGUNAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH TANGERANG TAHUN 2014 TERHADAP KINERJA BIAYA, MUTU DAN WAKTU**
Sugeng Purwanto ~ Hlm. 25-33
- PENGARUH DIAFRAGMA TERHADAP PERILAKU SISTEM STRUKTUR JEMBATAN**
Jeply Murdianan Guci ~ Hlm. 34-48
- PENENTUAN PERSEDIAAN OPTIMAL DENGAN METODE PROBABILISTIK PADA PT. LESTARI DINI TUNGGUL**
Yevita Nursyanti & Firman Aulani ~ Hlm. 49-53
- RANCANG BANGUN PENDEKTESIAN ASAM DAN BASA BERBASIS ARDUINO UNO**
Triono Suryo Atmojo, Eddo Mahardika, & Marwan Rosyadi ~ Hlm. 54-61
- SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PROMOSI JABATAN STRUKTURAL DOSEN MENGGUNAKAN AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS)**
Rahma Farah Ningrum, Dian Hartanti, & Karina Djunaidi ~ Hlm. 62-71
- ENTERPRISE ARCHITECTURE PLANNING UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK MENGGUNAKAN ZACHMAN FRAMEWORK**
Desi Nurnaningsih ~ Hlm. 72-82
- INTEGRASI MODEL PENDUKUNG KEPUTUSAN EVALUASI PEMILIHAN VENDOR DENGAN FUZZY ANALYTICAL NETWORK PROCESS DAN TOPSIS STUDI KASUS PT SAMUDERA INDONESIA SHIP MANAGEMENT**
Frahdian Pohan & Arief Wibowo ~ Hlm. 83-91
- ANALISA DESIGN SI/TI PENGELOLA SURAT BERBASIS WEB PADA KANTOR KECAMATAN PAKUHAJI DI KABUPATEN TANGERANG**
Hendra Mayatopani & Siti Nurfadilah ~ 82-98
- SISTEM KEAMANAN BUKA TUTUP KUNCI BRANKAS MENGGUNAKAN BLUETOOTH HC – 05 BERBASIS ARDUINO MEGA 2560**
Sumardi Sadi & Muhamad Yoga Mulya Pratama ~ Hlm. 99-105
- RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENJUALAN PADA PT GRATIA JELAJAH SEMESTA BERBASIS WEB**
Sri Mulyati & Angga Setiawan ~ Hlm. 106 -112



**Sambutan Dekan
Fakultas Teknik**
Universitas Muhammadiyah Tangerang

Puji Syukur kehadirat Allah Swt. karena berkat karunia dan ijin-Nyalah Tim penyusun Jurnal Teknik Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang dapat menyelesaikan tugasnya tepat sesuai dengan waktu ditetapkan.

Saya menyambut baik diterbitkannya Jurnal Teknik Vol. 6 No. 2, Juli-Desember 2017, terbitnya jurnal ini, merupakan respon atas terbitnya Peraturan Menteri Pendidikan Nasional No. 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi; Surat Dirjen Dikti Nomor 2050/E/T/2011 tentang kebijakan unggah karya ilmiah dan jurnal; Surat Edaran Dirjen Dikti Nomor 152/E/T/2012 tertanggal 27 Januari 2012 perihal publikasi karya ilmiah yang antara lain menyebutkan untuk lulusan program sarjana terhitung mulai kelulusan setelah 2012 harus menghasilkan makalah yang terbit pada jurnal ilmiah.

Terbitnya Jurnal ini juga diharapkan dapat mendukung komitmen dalam menunjang peningkatan kemampuan para dosen dan mahasiswa dalam menyusun karya ilmiah yang dilandasi oleh kejujuran dan etika akademik. Perhatian sangat tinggi yang telah diberikan rektor Universitas Muhammadiyah Tangerang khususnya mengenai *plagiarism* dan cara menghindarinya, diharapkan mampu memacu semangat dan motivasi para pengelola jurnal, para dosen dan mahasiswa dalam menyusun karya ilmiah yang semakin berkualitas.

Saya mengucapkan banyak terimakasih kepada para penulis, para pembahas yang memungkinkan jurnal ini dapat diterbitkan, dengan harapan dapat dimanfaatkan seoptimal mungkin dalam peningkatan kualitas karya ilmiah.

Dekan Fakultas Teknik

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Tangerang,

Ir. Saiful Haq, M.Si.

SISTEM KEAMANAN BUKA TUTUP KUNCI BRANKAS MENGUNAKAN BLUETOOTH HC – 05 BERBASIS ARDUINO MEGA 2560

Sumardi Sadi¹⁾ dan Muhamad Yoga Mulya Pratama

Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Teknik - Universitas Muhamadiyah Tangerang

Jl. Perintis Kemerdekaan I/33, Cikokol Kota Tangerang

Email: sumardiumt@umt.ac.id¹⁾

ABSTRAK

Tingkat kriminalitas yang cukup tinggi khususnya dalam pencurian uang mendorong adanya pembuatan alat yang disebut brankas. Brankas merupakan tempat penyimpanan yang dianggap praktis tetapi memiliki resiko yang tinggi, karena memungkinkan mudahnya brankas dibobol tanpa sepengetahuan pemiliknya. Dengan adanya hal tersebut, maka diperlukan aplikasi rangkaian berbasis mikrokontroler. Pada penelitian ini telah berhasil dibuat sebuah keamanan buka tutup kunci brankas menggunakan bluetooth HC-05 berbasis Arduino Mega-2560. Sistem ini dibuat dengan menggunakan sumber tegangan +5V DC untuk modul bluetooth HC-05, Arduino Mega-2560 sebagai mikrokontroler, Motor Servo, LCD sebagai media keluarannya. Berdasarkan hasil analisis dan pengujian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa sistem keamanan brankas dalam penelitian ini dapat bekerja secara optimal. Alat ini dapat membuka dan menutup menggunakan media smartphone via bluetooth HC-05, sehingga dapat meminimalkan tindak kejahatan pencurian terhadap barang berharga.

Kata Kunci: *bluetooth, brankas, mikrokontroler, motor servo.*

1. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang tingkat kriminalitas di negara Indonesia semakin tinggi, khususnya angka kriminalitas pencurian. Kemajuan peralatan-peralatan semakin memungkinkan manusia untuk membuat peralatan yang semakin canggih khususnya di bidang teknologi dan komunikasi yang berbasis elektronika. Untuk mengatasi pencurian diciptakan suatu alat yang disebut brankas. Brankas merupakan suatu alat yang digunakan untuk menyimpan barang berharga seperti uang, perhiasan, atau aset-aset dan surat-surat yang berharga. Brankas merupakan tempat penyimpanan yang praktis tapi memiliki resiko yang tinggi, karena memungkinkan mudahnya brankas di bobol tanpa sepengetahuan pemiliknya. Dengan adanya hal tersebut maka diperlukan pengamanan yang canggih sesuai dengan kemajuan teknologi. Kemajuan teknologi khususnya di bidang pengamanan pada pintu brankas akan memberikan manfaat yang sangat besar

bagi keamanan barang berharga di dalam brankas itu sendiri. Penggunaan sistem keamanan pada saat membuka dan menutup brankas diperlukan peningkatan keamanan, diantaranya menggunakan aplikasi rangkaian elektronik berbasis mikrokontroler. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem keamanan brankas yang modern dengan sistem keamanan buka tutup pintu menggunakan aplikasi smartphone berbasis arduino mega-2560, sehingga sistem keamanan brankas lebih maksimal.

Alat ini dirancang menggunakan aplikasi Smartphone dengan menggunakan Bluetooth module (HC-05) sebagai penghubung antara aplikasi smartphone dengan arduino. Orang yang akan membuka dan menutup brankas, perlu menghubungkan terlebih dahulu *bluetooth* pada *smartphone* dengan *bluetooth* pada arduino, kemudian masuk kedalam aplikasi yang sudah di setting untuk dapat terhubung dengan perangkat elektronik pada pintu bran-

kas, dalam hal ini, orang tersebut tetap harus memiliki *password* brankas agar dapat membuka-pintu brankas tersebut. Ketika *password* sudah dimasukan *bluetooth* akan mengirim data ke arduino, arduino akan memproses data tersebut apabila *password* yang di kirim sesuai dengan *password*-nya maka arduino akan menggerakkan motor servo yang kemudian membuka slot pengunci pada pintu brankas tersebut. Tentunya sistem keamanan ini diharapkan lebih menjamin keamanan brankas, karna tidak semua orang bisa mengakses brankas. Berdasarkan latar belakang dapat disimpulkan beberapa permasalahan yang muncul, yaitu:

1. Hardware dan *Soft-ware* yang dibutuhkan untuk membuat pengontrolan brankas dengan media komunikasi *smart-phone* berbasis Arduino;
2. Teknologi Arduino dapat menjadi alat pengontrol membuka dan mengunci brankas; dan
3. Android dapat diubah menjadi interface alat pengontrol.

2. KAJIAN LITERATUR DAN PENGEMBANGAN HIPOTESIS

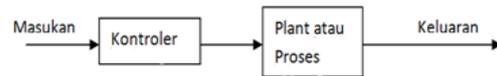
a. Definisi Pengontrolan

Menurut Erinofiardi (2012), "Suatu sistem kontrol otomatis dalam suatu proses kerja berfungsi mengendalikan proses tanpa adanya campur tangan manusia (otomatis)". Kontrol otomatis mempunyai peran penting dalam dunia industri modern saat ini. Seiring perkembangan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, sistem kontrol otomatis, telah mendorong manusia untuk berusaha mengatasi segala permasalahan yang timbul di sekitarnya dengan cara yang lebih mudah, efisien dan efektif. Adanya kontrol otomatis secara tidak langsung dapat menggantikan peran manusia dalam meringankan segala aktifitasnya.

b. Jenis-Jenis Pengontrolan

1) Sistem Kontrol Loop Terbuka

Menurut Erinofiardi (2012) sistem kontrol *loop* terbuka adalah "suatu sistem kontrol yang keluarannya tidak berpengaruh terhadap aksi pengontrolan. Dengan demikian pada sistem kontrol ini, nilai keluaran tidak di umpan-balikkan ke parameter pengendalian."

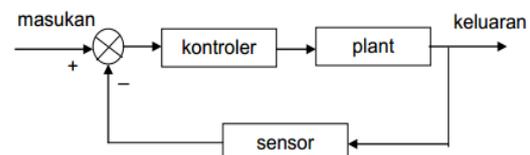


Gambar 1 Sistem pengendali *loopterbuka*

Gambar diagram blok diatas menggambarkan bahwa didalam sistem tersebut tidak ada proses umpan balik untuk memperbaiki keadaan alat terkendali jika terjadi kesalahan. Jadi tugas dari elemen pengendali hanyalah memproses sinyal masukan kemudian mengirimkannya ke alat terkendali.

2) Sistem Kontrol Loop Tertutup

Menurut Erinofiardi (2012) sistem kontrol *loop* tertutup adalah "Suatu sistem kontrol yang sinyal keluarannya memiliki pengaruh langsung terhadap aksi pengendalian yang dilakukan". Yang menjadi ciri dari sistem pengendali tertutup adalah adanya sinyal umpan balik. Sinyal umpan balik merupakan sinyal keluaran atau suatu fungsi keluaran dan turunannya, yang diumpankan ke elemen kendali untuk memperkecil kesalahan dan membuat keluaran sistem mendekati hasil yang diinginkan.

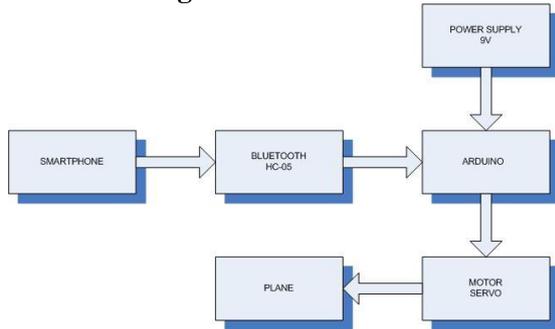


Gambar 2 Sistem Pengendali *Loop* Tertutup

Gambar di atas menyatakan hubungan antara masukan dan keluaran dari suatu *loop* sistem tertutup. Sinyal *input* yang sudah dibandingkan dengan sinyal umpan balik menghasilkan sinyal selisih atau sinyal kesalahan yang akan dikirimkan ke dalam elemen pengendali sehingga kemudian menghasilkan sebuah sinyal keluaran yang akan dikirim ke alat terkendali. Sinyal *input* berupa masukan referensi yang akan menentukan suatu nilai yang diharapkan bagi sistem yang dikendalikan tersebut. Dalam berbagai sistem pengendalian, sinyal *input* dihasilkan oleh mikrokontroler.

3. METODE PENELITIAN

a. Blok Diagram



Gambar 3 Blok Diagram

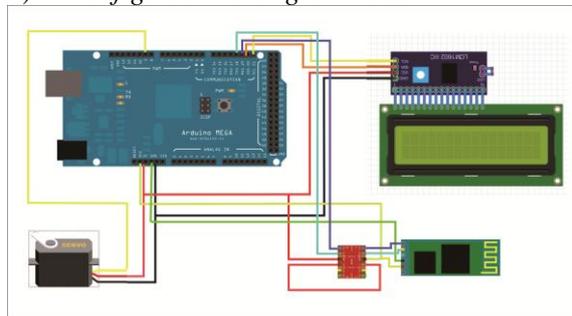
1. *Smartphone* Android digunakan untuk menampilkan *interface* pengontrolan.
2. *Bluetooth* digunakan sebagai penghubung atau koneksi antara *smartphone* dengan mikrokontroler.
3. Arduino Uno merupakan mikrokontroler atau otak dari keseluruhan sistem kerja alat.
4. Motor Sevo adalah motor yang digunakan sebagai penggerak slot kunci pada pintu brankas.

b. Alat Cara Kerja

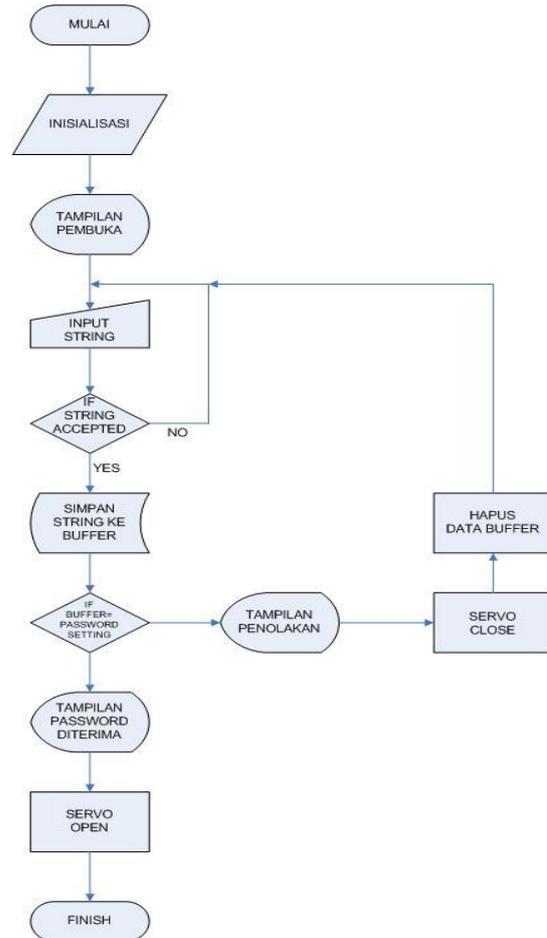
Cara kerja alat pengontrol pintu brankas ini menggunakan *smartphone* dengan sistem operasi Android yang nantinya akan berkomunikasi dengan *Bluetooth* HC-05 guna mengirim data *string* berupa *forward*, dan *backward* kepada Arduino sebagai pengontrol motor servo yang bertugas membuka atau mengunci brankas.

c. Pembuatan Alat

1) Konfigurasi Perangkat Keras



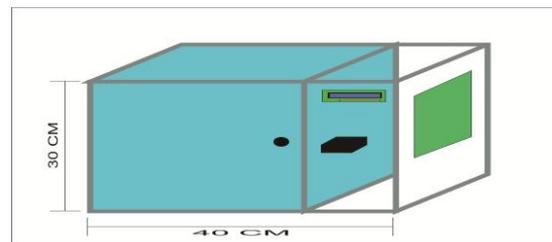
Gambar 4 Rangkaian Arduino, *Bluetooth*, LCD, *LLC*, dan Motor Servo



Gambar 5 flowchart

2) Perangkat Keras

Selain menggunakan software untuk mendesign wiring dan perangkat, *software Coreldraw* juga digunakan untuk mendesign perangkat.



Gambar 6 Rangkaian Perangkat

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Uji Coba

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah *Bluetooth* HC-05 dapat menerima informasi secara serial yang dikirim oleh *Bluetooth smartphone*, sejauh mana *Bluetooth* HC-05 dapat menerima data dari *Bluetooth smartphone*. Data hasil pengujian jarak yang memungkinkan untuk berkomu-

nikasi antar Bluetooth HC-05 dengan *Bluetooth smartphone* ditunjukkan dalam Tabel 1 hingga table 3 berikut ini.

Tabel 1 Pengujian jarak transmisi tanpa penghalang

No	Jarak (cm)	Percobaan			
		P1	P2	P3	P4
1	100	Ok	Ok	Ok	Ok
2	200	Ok	Ok	Ok	Ok
3	300	Ok	Ok	Ok	Ok
4	400	Ok	Ok	Ok	Ok
5	500	Ok	Ok	Ok	Ok
6	600	Ok	Ok	Ok	Ok
7	700	Ok	Ok	Ok	Ok
8	800	Ok	Ok	Ok	Ok
9	900	Ok	Ok	Ok	Ok
10	1000	Ok	Ok	Ok	Ok
11	1100	NO	OK	NO	NO
12	1200	NO	NO	NO	NO

Dari pengujian di table 1 dapat dilihat bahwa *Bluetooth HC-05* bisa menerima data dari *Bluetooth smartphone* dengan baik pada jarak 1000 cm, dan pada jarak 1100 cm terjadi kegagalan sebanyak 3 kali sedangkan pada jarak 1200 cm komunikasi gagal semua dari 4 kali percobaan.

Tabel 2 Pengujian jarak transmisi dengan penghalang akrilik 1 cm

No	Jarak (cm)	Percobaan			
		P1	P2	P3	P4
1	100	Ok	Ok	Ok	Ok
2	200	Ok	Ok	Ok	Ok
3	300	Ok	Ok	Ok	Ok
4	400	Ok	Ok	Ok	Ok
5	500	Ok	Ok	Ok	Ok
6	600	Ok	Ok	Ok	Ok
7	700	Ok	Ok	Ok	Ok
8	800	Ok	Ok	Ok	Ok
9	900	Ok	Ok	Ok	Ok
10	1000	Ok	Ok	Ok	Ok
11	1100	NO	OK	NO	NO
12	1200	NO	NO	NO	NO

Dari pengujian di table 2 dapat dilihat bahwa *Bluetooth HC-05* bisa menerima data dari *Bluetooth smartphone* dengan baik walau dihalangi oleh objek lain. Pada jarak 1000 cm, pada jarak 1100 cm terjadi gagal sebanyak 3 kali sedangkan pada jarak 1200 cm komunikasi gagal semua dari 4 kali

percobaan.

Tabel 3 Pengujian jarak transmisi dengan penghalang tembok 10 cm

No	Jarak (cm)	Percobaan			
		P1	P2	P3	P4
1	100	Ok	Ok	Ok	Ok
2	200	Ok	Ok	Ok	Ok
3	300	Ok	Ok	Ok	Ok
4	400	Ok	Ok	Ok	Ok
5	500	Ok	Ok	Ok	Ok
6	600	Ok	Ok	Ok	Ok
7	700	Ok	Ok	Ok	Ok
8	800	Ok	Ok	NO	Ok
9	900	NO	Ok	NO	Ok
10	1000	NO	NO	NO	NO
11	1100	NO	NO	NO	NO
12	1200	NO	NO	NO	NO

Dari pengujian di table 4 dapat dilihat bahwa *Bluetooth HC-05* tidak bisa menerima data dari *Bluetooth smartphone* dengan baik ketika dihalangi oleh objek tembok dengan ketebalan 10 cm. Pada jarak 800 cm sudah mulai tidak stabil.

Tabel 4 Pengujian transmisi dari sudut tertentu

No	Sudut	Percobaan			
		P1	P2	P3	P4
1	15°	OK	OK	OK	OK
2	30°	OK	OK	OK	OK
3	45°	OK	OK	OK	OK
4	60°	OK	OK	OK	OK
5	120°	OK	OK	OK	OK
6	180°	OK	OK	OK	OK
7	200°	OK	OK	OK	OK
8	225°	OK	OK	OK	OK
9	270°	OK	OK	OK	OK
10					
11					
12					

Sudut tidak mempengaruhi komunikasi *Bluetooth HC-05* dengan *Bluetooth smartphone*.

Tabel 5 Pengujian tegangan pada port I/O yang terpakai

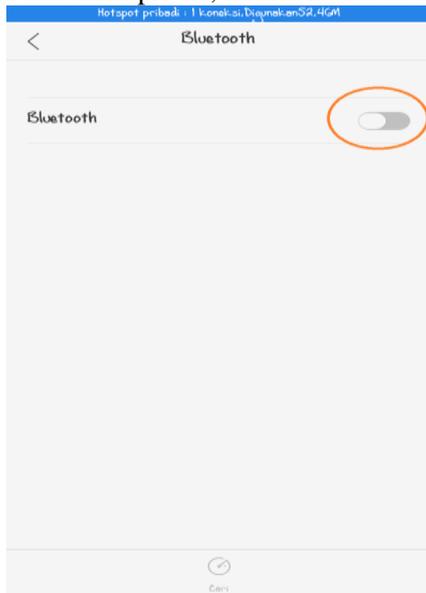
No	Port	Logika Output	Tegangan (V)
1	10	1	4.98
2	11	1	4.98
3	Rx (0)	1	4.98
4	Tx (1)	1	4.98
5	VCC 5 V		5
6	VCC 3.3 V		3.3

Dari hasil pengukuran dengan menggunakan multimeter digital, keluaran dari tiap Port adalah 4.98 V.

b. Uji Coba Software

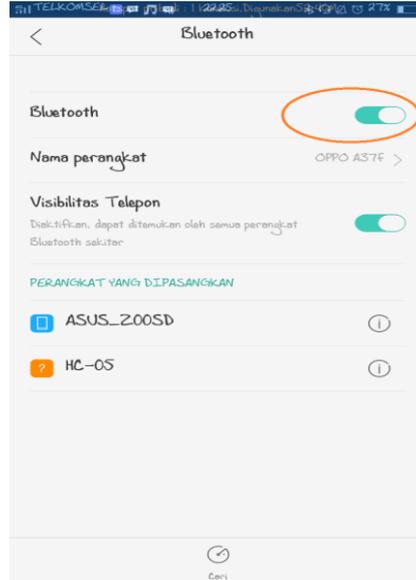
Software atau aplikasi yang digunakan adalah Boarduino. Aplikasi ini bisa di *download* secara gratis dari *Google Play Store*. Berikut ini adalah urutan uji coba:

1. Pada smartphone, aktifkan bluetooth.



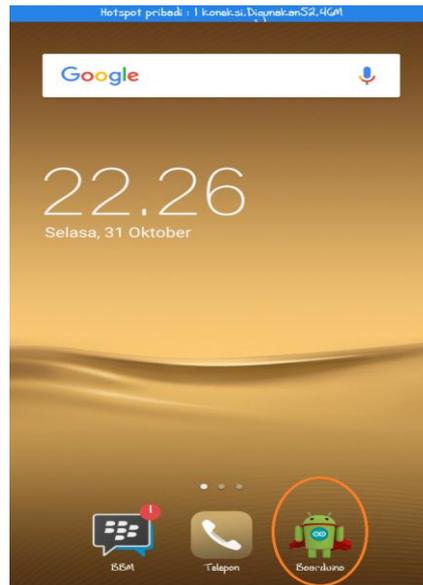
Gambar 7 Smartphone Display pada menu setting

2. Aktifkan *Bluetooth* dan *setting visible to all nearby bluetooth device*.



Gambar 8 Bluetooth on pada menu setting

3. Pada *smartphone* buka aplikasi *Boarduino*.



Gambar 9 Smartphone Display

4. Tampilan aplikasi boarduino akan terlihat seperti gambar 4.5



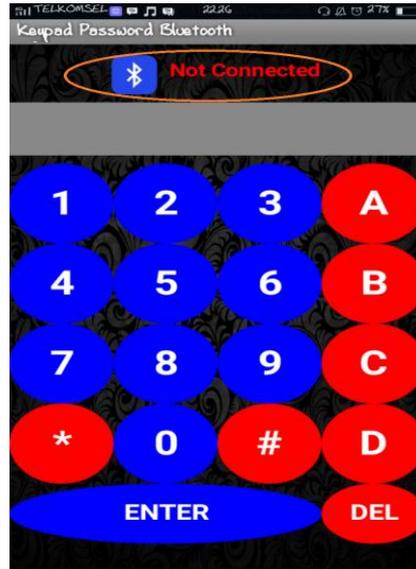
Gambar 10 Aplikasi Boarduino Display

5. Pilih jenis menu yang akan digunakan



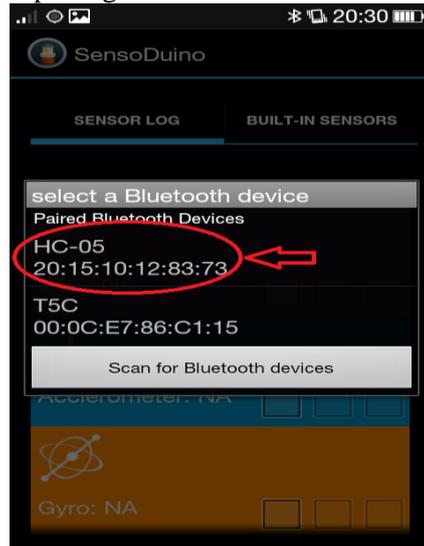
Gambar 11 Tampilan menu Boarduino

6. Hubungkan aplikasi Boarduine ke HC - 05



Gambar 12 Tampilan menu *connect bluetooth*

7. Pilih modul Bluetooth yang sudah dipairing di awal.



Gambar 13 Tampilan HC-05 yang terdeteksi

8. Bila sudah selesai, siap dicoba dengan cara:
- Masukan *password* dengan benar kemudian tekan tombol ENTER maka pintu akan terbuka.
 - Untuk mengunci kembali brankas pengguna dapat melakukannya dengan cara memasukkan *password* salah secara otomatis pintu akan terkunci.

c. Hasil Perancangan Mekanik

Hasil perancangan mekanik dapat dilihat seperti dibawah ini:



Gambar 14 Perakitan mekanik brankas



Gambar 15 Rangkaian kontrol

5. SIMPULAN

Berdasarkan dari proses perancangan, pembuatan, pengamatan dan hasil uji sistem yang telah dibuat, maka dapat diambil beberapa kesimpulan untuk kemajuan, perbaikan dan pengembangan dari aplikasi sistem ini.

Dari proses perancangan, implementasi, analisis kinerja sistem elektronis dan pengujian sistem dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Modul Mikrokontroler Arduino Mega 2560 dapat berfungsi dengan baik saat diuji dengan LED pada setiap pin yang

digunakan dan saat menjalankan program.

2. Modul Bluetooth HC-06 dapat berfungsi dengan baik setelah melakukan pengujian dengan respon lampu LED dan pada saat menjalankan program.
3. *Software* untuk membuka dan mengunci pintu brankas dengan menggunakan *App Boarduino* via koneksi *bluetooth* yang terinstal pada *smartphone*, program sudah dapat berfungsi dengan baik.
4. Program pada proses kerja dari masing masing modul dan komponen dapat bekerja dengan baik sesuai yang diinginkan
5. Penempatan komponen yang baik akan terlihat lebih rapih dan bisa dengan mudah dimengerti.
6. Pengaman untuk setiap komponen diperlukan karena jika tidak dilakukan maka komponen bisa tidak bekerja dengan baik bahkan bisa menjadi rusak.

DAFTAR PUSTAKA

Erinofiardi, Nurul Iman Supardi, Redi. 2012. *Penggunaan PLC Dalam Pengontrolan Temperatur, Simulasi Pada Prototype Ruang*. Jurnal Mekanikal, Vol. 3(2).

Andi. 2013. "Pemrograman Android dengan APP Inventor No Experience required!". Semarang: Andi Offset.

Darmawan, Deni. 2013. *Sistem Informasi Manajemen*. Bandung: PT. Remaja Rosda Karya Offset.

Amar, Reza Juliansah. 2015. *Sistem Kontrol Robot Pemindah Barang Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Arduino Uno*. Jurnal CCIT, Vol. 8(2).

Sulindawati dan Fathoni, 2010, pengantar analisa perancangan sistem, Vol. 9(2).

Syahwil, Muhammad. 2013. *Panduan Mudah Simulasi Dan Praktek Mikrokontroler Arduino*. Andi Offset.

Ivan C. Melalolin. 2013. *Rancang Bangun Brankas Pengaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S52*