

RANCANG BANGUN SISTEM PENGAMAN BRANKAS BERBASIS WIRELESS

Abdullah Bazergan¹⁾, Andi Muis²⁾

^{1), 2)} Dosen Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Ujung Pandang

ABSTRAK

Pengamanan brankas saat ini belum memiliki sistem yang mampu memberikan informasi kepada pemilik brankas saat terjadi tindak kejahatan pada brankas serta barang bukti berupa gambar identitas pelaku yang dapat memudahkan proses pencarian pelaku kejahatan. Sistem keamanan berbasis wireless dapat menjadi solusi pengamanan brankas yang mampu memberikan informasi kepada pemilik brankas ketika terjadi tindak kejahatan serta memberikan barang bukti berupa gambar identitas pelaku kejahatan. Metode yang digunakan adalah menggunakan sensor PIR yang mampu mendeteksi keberadaan manusia dan arduino nano untuk mengolah data dari sensor PIR yang dihubungkan ke smartphone menggunakan bluetooth, sehingga pada saat sensor mendeteksi maka smartphone akan mengambil gambar dan melakukan panggilan telepon ke pemilik brankas. Sensor PIR mampu menjangkau seluruh bagian dalam brankas apabila terjadi gangguan atau objek yang dideteksi. Jarak jangkauan *bluetooth* yang jauh dan mampu menembus penghalang berupa tembok dan kayu menjadikan komunikasi antara Arduino Nano dan *smartphone* berjalan dengan baik dan lancar sehingga *smartphone* dapat langsung merespon setiap informasi yang dikirimkan *bluetooth* secara cepat. Sistem pengamanan brankas berjalan dengan baik hal ini dilihat dari komunikasi data dari arduino nano, *smartphone* pengirim dan *smartphone user* yang terhubung dengan baik.

I. PENDAHULUAN

Dalam hukum kriminal, pencurian adalah pengambilan properti milik orang lain secara tidak sah tanpa seizin pemilik. Beragam alasan seseorang ataupun kelompok melakukan tindakan kejahatan seperti pencurian mulai dari latar belakang ekonomi hingga tuntutan gaya hidup.

Sistem pengamanan brankas pada umumnya menggunakan kunci ataupun *password*. Namun cara tersebut memiliki banyak kelemahan seperti penggandaan kunci dan pembocoran *password* yang biasanya dilakukan oleh orang yang memiliki otoritas ataupun akses pada brankas. Selain itu, sistem pengamanan brankas saat ini belum memiliki sistem yang mampu memberikan informasi kepada pemilik brankas saat terjadi tindak kejahatan pada brankas serta barang bukti berupa gambar identitas pelaku yang dapat memudahkan proses pencarian pelaku kejahatan.

Hal ini yang menjadi dasar untuk merancang sebuah alat yang dapat memberikan informasi kepada pemilik brankas saat terjadi tindak kejahatan pada brankas serta barang bukti identitas pelaku dengan menggunakan kamera *smartphone* yang berada diluar brankas untuk mengambil gambar secara otomatis tanpa diketahui oleh pelaku kejahatan sehingga dapat mempermudah polisi dalam proses identifikasi pelaku kejahatan.

Penelitian ini bertujuan :

1. Untuk mengetahui cara mendeteksi gangguan yang terjadi pada brankas.
2. Untuk menghubungkan sensor pada brankas dengan *smartphone* pengirim yang berada disekitar brankas.
3. Untuk menghubungkan *smartphone* pengirim yang berada diluar brankas dengan *smartphone* penerima pada *user*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Perangkat yang dibutuhkan

Untuk membuat sistem pengamanan brankas berbasis *wireless* ini dibutuhkan perangkat *hardware* dan *software* sebagai berikut :

a. *Hardware*

1. Arduino Nano
2. *Bluetooth HC-05*
3. Baterai 9V
4. *Smartphone*
5. Laptop
6. Sensor PIR

¹ Korespondensi: buyabazergan@gmail.com

7. Rangkaian Multivibrator Triggering

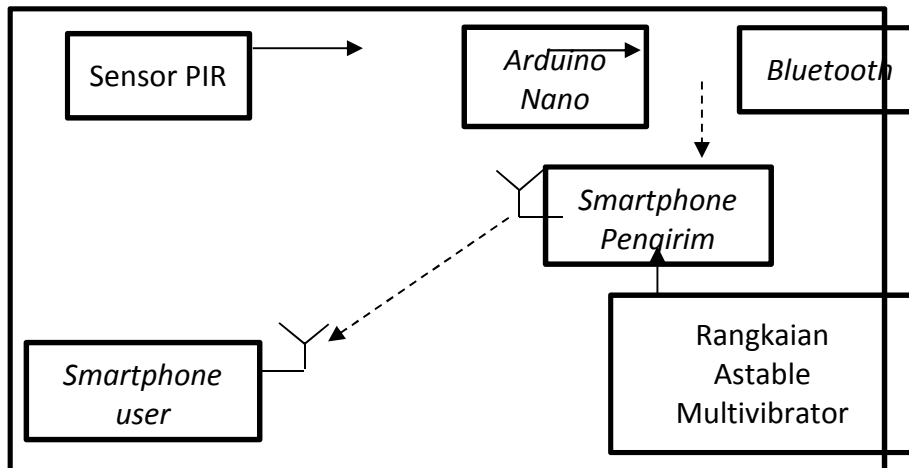
b. Software

1. Sistem Operasi Windows 8
2. Program Arduino
3. Program MIT APP Inventor 2
4. Notepad +

2.2 Metode Perancangan

Metode perancangan terdiri dari beberapa tahap yaitu :

a. Perancangan blok diagram



Gambar 2.1 Blok diagram sistem pengamanan brankas berbasis *wireless*

Berdasarkan blok diagram di atas dapat dijelaskan bahwa sistem keamanan brankas bekerja dengan urutan sebagai berikut:

1. Sensor PIR ke Arduino Nano

Sensor PIR yang kami gunakan berfungsi untuk mendeteksi keberadaan manusia. Jika sensor mendeteksi keberadaan manusia maka sensor akan mengirim logika 1 (*high*) ke Arduino Nano. Kemudian Arduino Nano akan memproses data tersebut selanjutnya dikirim melalui *bluetooth* untuk memberi informasi pada *smartphone* pengirim.

2. Arduino Nano ke *Smartphone* pengirim

Saat *smartphone* pengirim terhubung dengan Arduino Nano menggunakan *bluetooth* maka *smartphone* pengirim akan menerima data sesuai dengan kondisi sensor, jika sensor mendeteksi keberadaan manusia maka *bluetooth* mengirimkan data ke *smartphone* pengirim dan *smartphone* pengirim memberikan respon dengan membuka kamera.

3. Dari *Smartphone* pengirim ke *Smartphone* penerima

Saat *smartphone* pengirim menerima sinyal bahaya dari modul maka *smartphone* pengirim akan meneruskan sinyal tersebut dengan mengaktifkan kamera kemudian output dari IC 555 yang berupa pulsa memicu kamera untuk mengambil gambar, kemudian gambar akan tersimpan pada *memory internal smartphone* selanjutnya gambar tersebut di *upload* ke *Google Drive*, setelah itu *smartphone* melakukan panggilan ke *user* yang berada di tempat yang berbeda.



Gambar 2.2 Tata letak sensor PIR dan kamera *smartphone*

b. Perancangan *Hardwar*

1. Perancangan sistem *Mikrokontroler*

Jenis *mikrokontroler* yang digunakan adalah ATmega328P yang berada pada Arduino Nano karena memiliki dukungan *software* yang memadai. *Mikrokontroler* ini berfungsi sebagai penyimpan program untuk mengolah data dari sensor PIR untuk dikirimkan ke *smartphone* melalui *bluetooth*.

2. Pemasangan sensor PIR

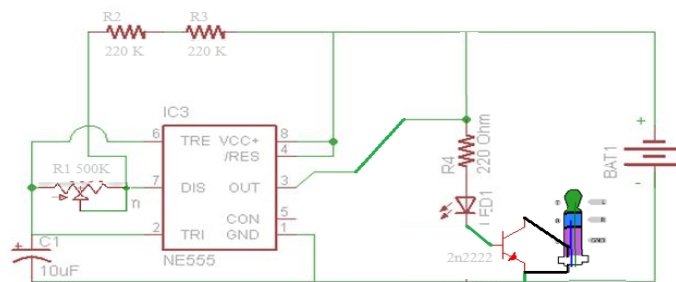
Sensor PIR digunakan untuk mendeteksi adanya energi panas yang dihasilkan dari pancaran sinar inframerah pasif dengan suhu diatas nol mutlak. Seperti tubuh manusia yang memiliki suhu 32°C . Pancaran sinar inframerah inilah yang kemudian ditangkap oleh *Pyroelectric* sensor yang merupakan inti dari sensor PIR.

3. Pemasangan *Bluetooth*

Bluetooth digunakan untuk menghubungkan Arduino Nano dengan *smartphone* agar Arduino Nano dan *smartphone* dapat berkomunikasi dan menerima sinyal bahaya dari sensor PIR yang dikirimkan melalui *bluetooth*.

Pada proses pemasangan *bluetooth* dengan Arduino Nano, pin VCC *bluetooth* dihubungkan dengan pin VCC (5.5 Volt) pada Arduino Nano, pin GND *bluetooth* dihubungkan dengan pin GND pada Arduino Nano, pin TX (pengirim) *bluetooth* dihubungkan dengan pin RX 1 (penerima) pada Arduino Nano dan pin RX (penerima) pada *bluetooth* dihubungkan dengan pin TX 0 (pengirim) pada Arduino Nano. Pin Tx berfungsi untuk mengirimkan data dari Arduino Nano ke *smartphone* dan pin Rx berfungsi untuk menerima data yang dikirim oleh *bluetooth*

4. Rangkaian *Astable Multivibrator Triggering*



Gambar 4.4 Rangkaian *Astable Multivibrator Triggering*

Rangkaian *Astable Multivibrator Triggering* yang menghasilkan output pulsa *high* dan *low* dimana *output* ini berfungsi sebagai pemicu agar aplikasi kamera yang telah terbuka mampu mengambil gambar (kondisi *high* sebagai pemicu pengambil gambar dan kondisi *low* sebagai delaynya).

c. Perancangan *software*

Pada tahap perancangan *software* penulis menggunakan *software MITT APP INVENTOR* sebagai program untuk membuat aplikasi, adapun prinsip kerja dari aplikasi ini yaitu pada saat dibuka aplikasi akan langsung terhubung secara otomatis dengan *bluetooth* setelah itu aplikasi akan menunggu informasi dari *bluetooth* mengenai kondisi sensor PIR, ketika sensor PIR mendeteksi keberadaan manusia maka secara otomatis *bluetooth* mengirimkan data keadaan sensor PIR dan aplikasi merespon dengan membuka aplikasi kamera dan pada proses pengambilan gambar dilakukan dengan menggunakan pemicu dari output pulsa *astable multivibrator*.

Setelah pengambilan gambar selesai aplikasi secara otomatis melakukan panggilan telephone ke nomor *user*, setelah *user* menutup panggilan atau *user* tidak menjawab panggilan *telephone* maka aplikasi akan membuka kamera dan dilakukan pengambilan gambar sekali lagi. Setelah semua perintah dilaksanakan maka aplikasi akan kembali seperti semula hingga sensor PIR mendeteksi keberadaan manusia.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

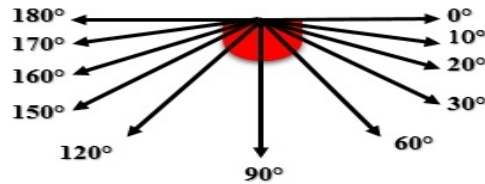
3.1 Pengujian Sensor PIR

Sensor PIR dihubungkan dengan rangkaian Arduino Nano, kemudian Arduino Nano yang telah dimasukkan program diberi *supply* daya sebesar ±12 volt. Saat sensor PIR mendeteksi adanya objek maka

akan mengirim logika 1 (*high*) ke *mikrokontroler*. Kemudian *mikrokontroler* akan memproses data tersebut dan dikirim melalui *bluetooth* untuk memberi sinyal informasi pada *smartphone* pengirim selanjutnya *smartphone* pengirim akan melakukan panggilan ke *smartphone user*.

3.2 Pengukuran jarak jangkauan pada ruangan terbuka

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak jangkauan dan nilai tegangan saat sensor PIR mendeteksi dan saat sensor PIR tidak mendeteksi di ruangan terbuka.



Gambar 3.1 Skema posisi sudut pada ruang bebas

3.3 Pengukuran jarak jangkauan pada brankas

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jarak jangkauan dan nilai tegangan saat sensor PIR mendeteksi dan saat sensor PIR tidak mendeteksi di dalam brankas.

Tabel 3.1 Hasil pengukuran jarak jangkauan pada brankas

No	Sudut (°)	Jarak (cm) Sensor PIR terhadap pelaku	Tegangan (v)	Keterangan
1	0°	40	3,3	Mendeteksi
2	10°	42	3,3	Mendeteksi
3	20°	44	3,3	Mendeteksi
4	30°	46	3,3	Mendeteksi
5	60°	55	3,3	Mendeteksi
6	90°	60	3,3	Mendeteksi
7	120°	55	3,3	Mendeteksi
8	150°	46	3,3	Mendeteksi
9	160°	44	3,3	Mendeteksi
19	170°	42	3,3	Mendeteksi
20	180°	40	3,3	Mendeteksi

3.4 Pengujian Bluetooth

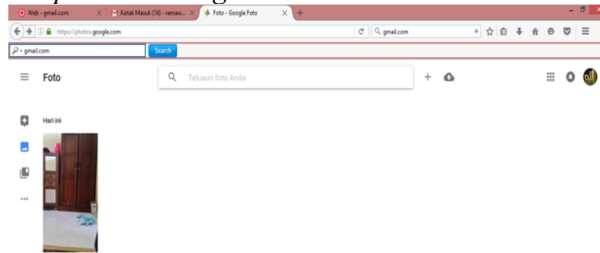
Pada pengujian *bluetooth* ini dilakukan melalui komunikasi antar *bluetooth* pada rangkaian Arduino Nano dengan *bluetooth* pada *smartphone*. Pengujian dilakukan hingga jarak jangkauan maksimum dengan menggunakan penghalang.

Tabel 3.2 Pengujian jarak jangkauan *bluetooth* dengan menggunakan penghalang

No	Penghalang	Jarak (m)	Data yang diterima	Keterangan
1	Tembok	5	Ada	Mendeteksi
		10	Ada	Mendeteksi
		15	Ada	Mendeteksi
		20	Ada	Mendeteksi
		25	Tidak Ada	Tidak Mendeteksi
2	Kaca	5	Ada	Mendeteksi
		10	Ada	Mendeteksi
		15	Ada	Mendeteksi
		20	Ada	Mendeteksi
		25	Tidak Ada	Tidak Mendeteksi
3	Kayu	5	Ada	Mendeteksi
		10	Ada	Mendeteksi
		15	Ada	Mendeteksi
		20	Ada	Mendeteksi
		25	Tidak Ada	Tidak Mendeteksi

3.4 Pengujian Program *Capture* Gambar

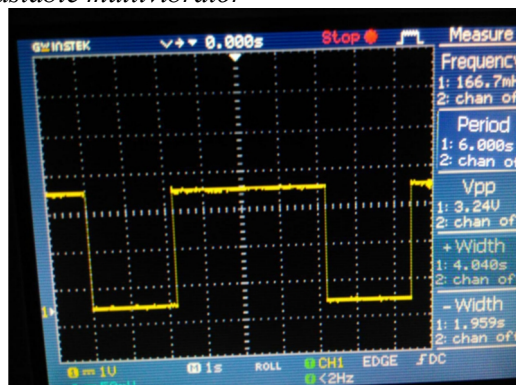
Pengujian program *capture* gambar dilakukan untuk melihat respon kamera *smartphone* saat menerima input data dari *bluetooth* berupa kondisi sensor PIR. Apabila sensor PIR dalam kondisi tidak mendeteksi keberadaan manusia (Logika 0) maka kamera tidak akan bekerja, sedangkan saat sensor PIR dalam kondisi mendeteksi keberadaan manusia (logika 1) maka *bluetooth* akan mengirimkan data untuk mengaktifkan kamera. Pada kondisi ini program hanya mampu mengaktifkan kamera sementara untuk fungsi *capture* dilakukan oleh *trigger* pulsa dari output IC 555 yang dihubungkan melalui *headset smartphone* dimana saat IC mengeluarkan output *high* (logika 1) maka *smartphone* akan mengambil gambar dan output *low* (logika 0) sebagai delay untuk *capture* gambar. Gambar yang telah di ambil akan disimpan di (*memory card*) *smartphone* kemudian di *Upload* ke *Google Drive*.



Gambar 3.2 Tampilan hasil *Upload* gambar ke *Google Drive*

3.5 Pengujian Astable Multivibrator

Berikut data pengujian *astable multivibrator*

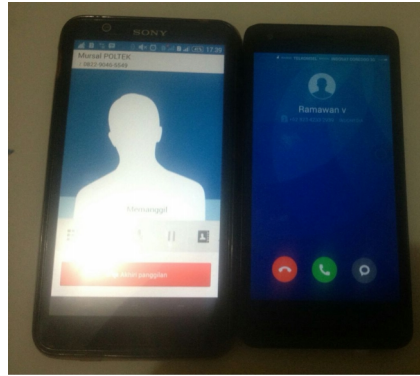


Gambar 3.3 Tampilan osiloskop hasil pengukuran

3.6 Pengujian Program Telepon dari sistem ke user

Program ini merupakan rangkaian dari program *capture* kamera yaitu setelah sensor PIR mendeteksi objek maka *bluetooth* mengirim data tersebut ke *smartphone* lalu aplikasi mengaktifkan kamera dan setelah melakukan pengambilan gambar maka aplikasi otomatis akan melakukan panggilan ke nomor *telephone user*.

Pengujian program ini dilakukan untuk mengetahui respon program saat ada panggilan dari sistem ke *user*. Apabila sensor PIR mendeteksi adanya pencuri maka sistem secara otomatis melakukan panggilan ke *user*.



Gambar 3.4 Panggilan telepon dari *smartphone* pengirim ke *smartphone user*

3.7 Analisis

Berdasarkan data hasil pengujian diatas maka dapat dianalisa bahwa :

1. Sensor PIR yang digunakan memiliki tegangan sebesar 3,3 volt saat kondisi PIR mendeteksi keberadaan manusia dan 0 volt saat kondisi PIR tidak mendeteksi. Pengukuran yang dilakukan menghasilkan tegangan yang sama pada data *sheet* dari sensor PIR dimana saat sensor mendeteksi maka tegangan output adalah 3,3 volt dan saat tidak mendeteksi tegangan *output* adalah 0 volt. Sehingga berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan diperoleh hasil bahwa hanya ada dua kondisi *output* dari sensor PIR yaitu *high* dan *low* (mendeteksi dan tidak mendeteksi) dengan output tegangan yang sama walaupun jarak manusia atau objek yang berbeda *output* tegangannya tetap sama yaitu 3,3 volt.

Adapun jarak jangkauan maksimum dari sensor PIR adalah 5 meter pada sudut 90° dan jarak jangkauan minimum adalah 1 meter pada sudut 10°, pengukuran ini dilakukan pada ruang terbuka dan dapat diketahui bahwa pola jangkauan dari sensor PIR saat mendeteksi manusia adalah setengah lingkaran mengikuti bentuk lensanya.

Pengujian sensor PIR didalam brankas dengan luas 60 cm x 40 cm diperoleh hasil bahwa jarak jangkauan sensor PIR pada saat mendeteksi dapat menjangkau seluruh sudut didalam brankas sehingga proses pendeteksian dapat dilakukan secara menyeluruh.

2. Pengujian jarak jangkauan *bluetooth* pada Arduino Nano dan *bluetooth* yang berada pada *smartphone* diukur berdasarkan jarak jangkauan maksimum. Sehingga diperoleh hasil bahwa jarak jangkauan maksimum dari *bluetooth* adalah 24 meter, hal ini diperoleh dari pengambilan data pada ruang bebas, dengan penghalang tembok, kaca dan kayu dari ketiga pengambilan data tersebut diperoleh hasil yang sama bahwa komunikasi *bluetooth* akan terputus pada saat melewati jarak 24 meter .
3. Pengujian program *Capture* kamera dilakukan saat sensor PIR mendeteksi adanya objek (manusia) kemudian data tersebut dikirim ke *smartphone* yang akan mengaktifkan aplikasi kamera dan *astable multivibrator* berfungsi dengan baik dengan delay 5,6 *second* yang menjadi *trigger* untuk *smartphone* mengambil gambar. Dalam pengujian ini, aplikasi merespon dengan cepat yaitu hanya membutuhkan waktu 2-3 *second*, mulai saat menerima sinyal pendeteksi dari sensor PIR yang dikirim oleh *bluetooth* dan pada saat aplikasi menerima sinyal pendeteksian objek maka secara cepat mengaktifkan kamera dan *trigger* berfungsi sebagai pemicu kamera *smartphone* untuk mengambil gambar.
4. Pengujian program telepon dari *smartphone* pengirim ke *user* dilakukan pada saat kamera telah mengambil gambar maka secara otomatis aplikasi akan melakukan panggilan telepon ke nomor *user* yang telah dimasukkan ke dalam program.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka penulis dapat mengambil kesimpulan:

1. Sistem keamanan brankas dapat berfungsi dengan baik hal ini dapat dilihat dari jangkauan sensor PIR yang mampu menjangkau seluruh bagian dalam brankas apabila terjadi gangguan atau objek yang dideteksi.

2. Jarak jangkauan *bluetooth* yang jauh dan mampu menembus penghalang berupa tembok dan kayu menjadikan komunikasi antara Arduino Nano dan *smartphone* berjalan dengan baik dan lancar sehingga *smartphone* dapat langsung merespon setiap informasi yang dikirimkan *bluetooth* secara cepat.
3. Sistem pengamanan brankas berjalan dengan baik hal ini dilihat dari komunikasi data dari arduino nano, *smartphone* pengirim dan *smartphone user* yang terhubung dengan baik.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ada beberapa saran yang perlu dipertimbangkan dalam sistem pengamanan brankas antara lain:

1. Sediakan power yang lebih untuk membackup dayanya
2. Ketika menerima panggilan telepon dari *smartphone* pengirim sebaiknya segera di tutup agar kamera dapat langsung aktif dan mengambil gambar untuk kedua kalinya.
3. Untuk pengembangan aplikasi sebaiknya menambahkan ip kamera yang mampu memonitoring keadaan sekitar brankas secara *live* menggunakan video *streaming*.

DAFTAR PUSTAKA

Kadir, Abdul 2003, *Pengenalan Sistem Informasi*, Yogyakarta: Andi Offset

<https://www.arduino.cc/en/Main/ArduinoBoardNano> (diakses, 28 Januari 2016)

<http://e-belajarelektronika.com/sensor-gerak-pir-passive-infra-red/> (diakses, 28 Januari 2016)

[http://wiki.iteadstudio.com/Serial_Port_Bluetooth_Module_\(Master/Slave\)_:_HC-05](http://wiki.iteadstudio.com/Serial_Port_Bluetooth_Module_(Master/Slave)_:_HC-05) (diakses, 28 Januari 2016)

<https://indrahajra.wordpress.com/2012/01/07/pengertian-buzzer/> (diakses, 28 Januari 2016)