

FREQUENCY HOPPING VIDEO REAL TIME UNTUK PENGAMANAN DATA PENGINTAIAN OPERASI INTELLIGENCE TNI

T. Akbar S.¹, Abd. Rabi¹, Dessyderius Minggu², Irfan Mujahidin¹

¹ Jurusan Teknik Elektronika UNMER Malang

² Departemen Optik dan Hidrolik Lembaga Pengkajian Teknologi TNI-AD

Email : akbars33@gmail.com

Abstrak

Saat ini multimedia telah berkembang sangat pesat dan digunakan secara luas di berbagai bidang khususnya dalam data tentang transmisi video. Penggunaan teknologi ini dapat dimanfaatkan misalnya untuk mengirimkan video aktivitas yang sedang berlangsung sehingga orang lain dapat melihat kegiatan tersebut tanpa harus datang ke tempat untuk melihat video yang dikirimkan secara live atau real-time. Namun, keamanan data pada jaringan dalam hal kerahasiaan merupakan faktor keamanan yang perlu diperhatikan. Hal ini dikarenakan data yang ada pada jaringan menyebar ke area publik ataupun ke pihak yang tidak bertanggung jawab sehingga memungkinkan untuk terjadinya pencurian data. Khususnya pada tugas militer, seperti Network Centric yang didalamnya ada suatu pola strategi yaitu Battle Management System. Jika pihak ketiga berhasil mendapat data berupa video streaming, maka orang tersebut dapat memantau kegiatan yang terjadi termasuk informasi penting di dalamnya. Dan juga mengetahui strategi yang sedang dijalankan. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode pengamanan data video yang dikirim secara real time dengan menggunakan metode Frequency Hopping. Dimana metode ini bekerja dengan cara menyebar frekuensi yang bekerja dengan pola variabel yang acak sehingga membuat musuh atau hacker kesulitan untuk mendapatkan data video yang diinginkan.

Kata Kunci: Video Streaming, Frequency Hopping Spread Spectrum, Sistem Pengamanan Data

1. Pendahuluan

Video streaming memungkinkan seseorang dapat melihat atau menyaksikan suatu kejadian tanpa harus ada di tempat kejadian tersebut. Teknologi ini dapat dimanfaatkan baik untuk berkomunikasi antar keluarga, teman, keperluan perusahaan, ataupun pemerintahan bahkan juga digunakan pada instansi militer. Penggunaan teknologi ini dapat dimanfaatkan misalnya untuk berkomunikasi antar keluarga, teman, keperluan perusahaan ataupun pemerintahan bahkan khususnya hal ini sangat penting digunakan pada instansi militer[1][2]. Atau seorang komandan yang ingin melihat prajurit intelijennya yang sedang mengintai daerah musuh. Sehingga komandan dapat melihat video yang dikirimkan secara live atau real-time serta memantau pergerakan pada base station sekaligus dapat membuat merancang strategi untuk pasukan.

Untuk itu pada tugas akhir ini diusulkan implementasi sistem pengamanan data pada video real time dimana komunikasi multimedia yang aman dengan memodifikasi video sender yang digunakan sebagai pengirim dan penerima data video yang real time. Deep switch channel yang terdapat pada video sender merupakan suatu pengaturan untuk output channel yang akan dipancarkan ke receiver[3][4]. Dengan menggunakan metode Hopping sebagai pengamanan komunikasi datanya

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah frequency hopping untuk mengamankan komunikasi datanya.

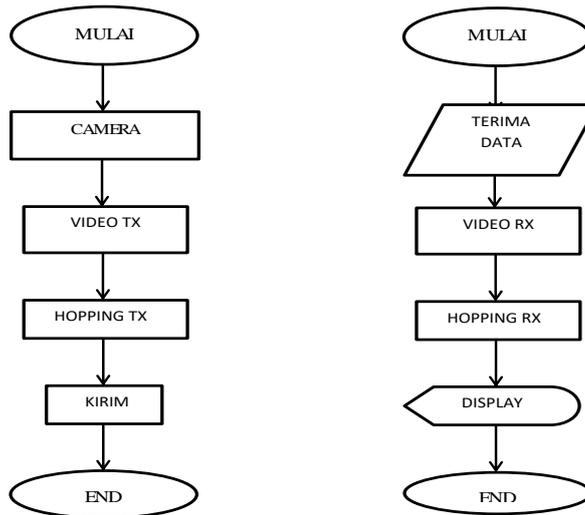
2.1 Variable Perancangan

Frequency Hopping Video Real Time Untuk Pengamanan Data Pengintaian Operasi Intelligence TNI (T. Akbar S)

Variable Perancangan pembuatan alat didasarkan pada variable bebas dan terkait serta alat dan bahan pada perencanaan dan pembuatan implementasi. Variable bebas adalah variabel yang ditentukan oleh peneliti didalam melaksanakan penelitian, yang digunakan pada penelitian ini yaitu penghalang berupa tembok, lantai tingkat dan juga pohon[5]. Setelah itu variable terikat. Variabel terikat yaitu variabel yang bersifat hasil dari variabel bebas, yang digunakan pada alat terbagi dalam tiga konteks yaitu diantaranya FPS (*Frame Per Second*), pengamanan data video dan juga PSNR.

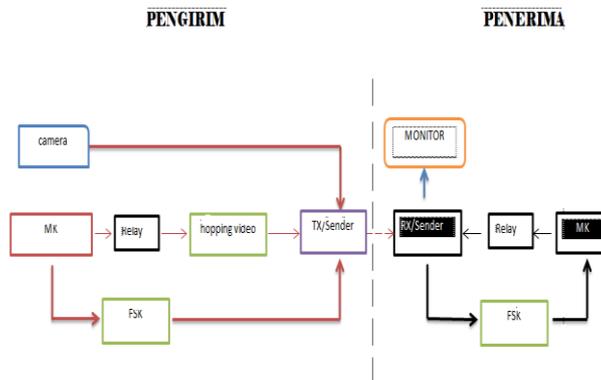
2.2. Flowchart Sistem

Diagram alir sistem alat :



Gambar 2.1 Flowcart Rencana Alat

2.3. Blok Diagram. Dalam sistem kerja alat ini akan dijelaskan dalam blok diagram ini sehingga dengan begitu akan lebih mudah untuk menentukan urutan kerja dari program.



Gambar 2.2 Blok Diagram Alat

2.4. Sistem Kerja Alat.

Dalam sistem kerja alat ini akan dijelaskan mengacu pada blok diagram. sehingga dengan begitu akan lebih mudah untuk menentukan urutan kerja dari program.

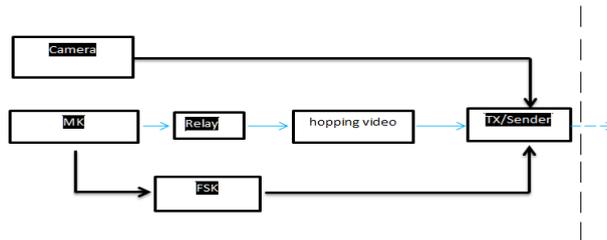
2.4.1. Transmitter stream hopping process.

- 1.Camera. Mengambil gambar dari lokasi, dan terhubung langsung dengan video sender Tx.
- 2.Video Sender Transmitter. Representasi data video real time yang terhubung langsung kamera siap dikirimkan secara wireless. Yang dimaksud dengan representasi yang siap dikirim adalah data langsung yang sudah RTH (*Real Time Hopping*) compliant. Misalnya frekuensi data video yang ada harus diubah menjadi format *hopping video* yang sudah terisi

program agar dapat dikirim dan dibaca oleh pihak penerima (*receiver*)[6]. Proses sinkronisasi dilakukan oleh FSK modul.

3. FSK Modul TX. Menginisialisasi koneksi dari Hopping modul yang berisikan program data digital dari kaki tiga Atmega 8 (Tx) untuk diubah menjadi data analog dengan memanfaatkan bagan audio analog dari video *sender*. dan menghasilkan *Send Stream Analog Data*[7]. ICpcm3105 merupakan jenis IC yang digunakan dalam FSK modul dari alat yang dibuat.
4. *Hopping Modul TX*. Modifikasi dari *deep switch channel* yang terletak pada video sender 2,4 GHz Bada, untuk selanjutnya dihubungkan kepada port Atmega 8 sebagai otak dari kerja *hopping* yang akan membaca data program acak yang dibuat pada Bascom AVR, setelah proses compiler ke mikrokontroler.

PENGIRIM

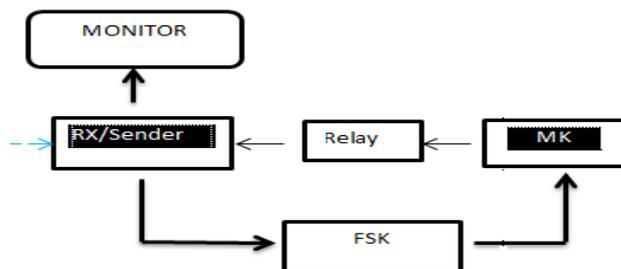


Gambar 2.3 Blok diagram *Transmitter Stream Hopping Process*

2.4.2. Receiver Stream Hopping Process

1. *Video Sender Receiver*. Komunikasi data video real time yang terhubung oleh video *sender tx* siap diterima secara wireless. data langsung yang sudah RTH (*Real Time Hopping*) *compliant* dari transmitter stream hopping. Akan tersinkronisasi dengan modul FSK yang terdapat pada *receiver stream hopping* modul. Dan selanjutnya akan dibaca pada tampilan program tv *tunner* yang ada di laptop.
2. FSK Modul RX. Menginisialisasi koneksi dari Hopping modul yang terdapat pada *transmitter stream hopping* modul. berisikan data real time digital dari kaki nomor 2 Atmega 8 (Rx) untuk diubah menjadi data digital yang selanjutnya terhubung ke kabel kuning tv *tunner*[8]. dan menampilkan data video real time yang sudah terprogram acak dari kedua modul hopping. ICctcm3105 merupakan jenis IC pada FSK yang bisa berfungsi 2 arah atau (duplex). namun modul dari alat yang dibuat menggunakan video sender bersifat hanya satu arah maka. Proses FSK diprogram hanya satu arah saja.
3. *Hopping Modul RX*. Modifikasi dari *deep switch channel* yang ada pada video sender RX, yang terhubung pada kaki port Atmega 8 sebagai otak dari kerja *hopping* yang akan membaca data program acak yang dibuat pada Bascom AVR, kemudian akan melakukan konversi data analog tadi menjadi data digital melalui FSK Rx Modul. Dan selanjutnya akan dikirim sebagai output yang akan muncul pada tampilan layar program AV pada tv *tunner* yang terhubung pada laptop[9].

PENERIMA



Gambar 2.4 Blok diagram Receiver Stream Hopping Process

2.4.3. Camera Dan Modul *Hopping*

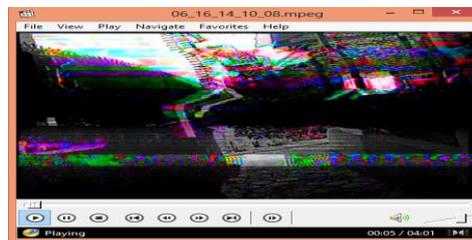
Setelah menjelaskan tentang alur pikir di atas maka ada dua proses yang berjalan hampir bersamaan. Yaitu camera dan juga modul *hopping*. Saat camera ON maka rangkaian hopping akan mengolah hasil frekuensi data gambar yang diperoleh dari camera[10]. Kemudian untuk selanjutnya hasil pengolahan dari rangkaian *Hopping* tersebut akan dipancarkan kepada penerima oleh *video sender Tx*.



Gambar 2.5 Data Real Time yang dikirimkan oleh Transmitter

Data yang dipancarkan oleh video sender Tx merupakan sinyal sinyal frekuensi yang sudah teracak. Sehingga dengan data frekuensi yang dikeluarkan musuh atau lawan akan sulit mencuri data yang di transmit. *listing* program yang digunakan akan ditampilkan pada hasil data yang akan muncul di layar laptop yang sudah berisikan program aplikasi tv *tunner* Perangkat ini digunakan untuk menampilkan data video real time atau *live* sesuai dengan *on camera* yang diatur oleh user[11].

Hasil yang diperoleh adalah sebuah data video yang telah terenkripsi dengan format yang sama yang akan menghasilkan gambar yang *real time* akan tetapi dengan frekuensi yang acak apabila dijalankan.



Gambar 2.6 Proses hopping saat bekerja dan tampilan yang diterima hacker



Gambar 2.7 Kembali ke data Real Time yang dikirimkan oleh Transmitter

3. Hasil Dan Analisis

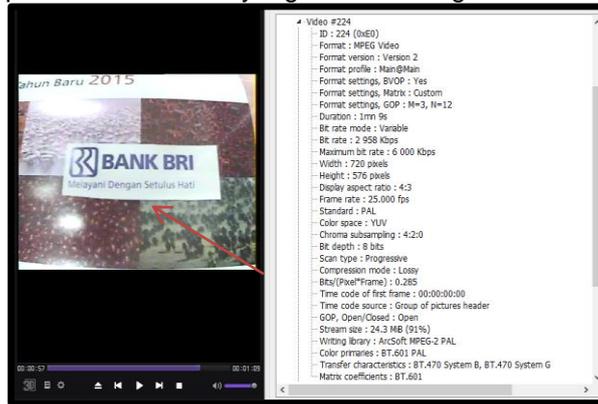
3.1. Hasil

Data hasil pengujian sistem pengamanan data video diperoleh dari hasil uji coba yang dilakukan dengan mengambil data video dari penghalang dan jarak tertentu kemudian dari video yang sudah direkam sehingga menjadi file video maka dari video tersebut dibuat analisis data. Setelah semua proses persiapan dari pengujian masing-masing komponen siap. Tahap pengujian selanjutnya adalah menguji dimana pada kesempatan ini akan diuji kedalam 2 aspek yang berbeda. Yaitu pengujian kualitas data video dan pengujian pengamanan data disertai dengan analisis data[12]. Untuk selanjutnya akan diambil data dari hasil pengujian untuk

mendapatkan spesifikasi analisis data yang relevan. Pada pengujian statis ini terbagi dalam tiga bagian yaitu pengujian pengukuran *frame per second*, yang kedua pengukuran dan perhitungan PSNR yang terdapat pada video dan yang ketiga adalah pengujian keamanan data pada video disertai dengan perhitungan perbandingan hasil data video untuk mengetahui statistik data dari alat.

3.2. FPS (Frame Per Second)

Nilai *frame per second* yang terkandung dalam isi video yang ditangkap. dapat diukur yaitu dengan mengetahui nilai frame yang terkandung dalam video Dari *software* VLC Player ataupun KM Player dapat diketahui *frame* yang akan dihitung.



Gambar 3.1 Laptop yang digunakan Hacker untuk Mencuri Data

3.3. PSNR (Peak Signal to Noise Ratio)

Setelah mendapatkan nilai FPS dari tiap-tiap video maka untuk mengukur dan menghitung kualitas data video adalah dengan cara mengetahui nilai PSNR yang terdapat dari setiap video. Untuk menghitung nilai PSNR yang terdapat pada video. Maka perlu pengelompokan antara frame video asli (*non hopping*) dan juga video *hopping*. Karena sesuai dengan rumus PSNR bahwa gambar asli dikurangi dengan gambar kotor setelah itu hasilnya dikuadratkan. Menghitung nilai PSNR dengan cara menggunakan *software* matlab. Akan tetapi sebelum merumuskan PSNR terlebih dahulu kita harus mencari nilai MSE (*Mean Square Error*) pada frame video untuk itu didapat rumus PSNR kemudian setelah perhitungan dan pengukuran dilakukan maka berikut hasil rata- rata yang ditunjukkan pada tabel 4.1. Dari nilai psnr yang didapat sesuai dengan perhitungan yang ada didalam *workspace* program matlab menunjukan.

Tabel 3.1 Nilai MSE dan PSNR

No.	Ukuran Video (pixel)	Jarak	MSE	PSNR
1	640x480	12	159.925301	26.774421
2	640x480	24	172.349683	25.941957
3	640x480	36	151.196136	26.664052

3.4. PAM Data

Dari penelitian tersebut saat ini dikembangkan penelitian baru yang lebih dominan menganalisa frekuensi-frekuensi tersebut melalui media video berdasarkan analisa dan perhitungan. Yang saat ini sedang dilaksanakan dan dikembangkan adalah pengamanan data yang dilakukan dengan cara melihat nilai PSNR pada alat antara video asli dan video *hacker*. Melihat keamanan berdasarkan munculnya parameter PSNR yang ada dengan meninjau frame

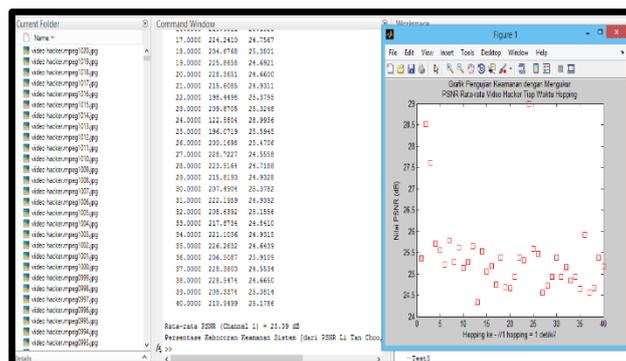
dari video yang nilai PSNR nya tinggi. Berdasarkan hal tersebut dapat dihitung nilai prosentase kebocoran video yang didapat oleh hacker, menurut standar internasional. Suatu nilai PSNR pada *frame* video dinyatakan paling rendah dengan nilai 20 dB s/d 29 dB.

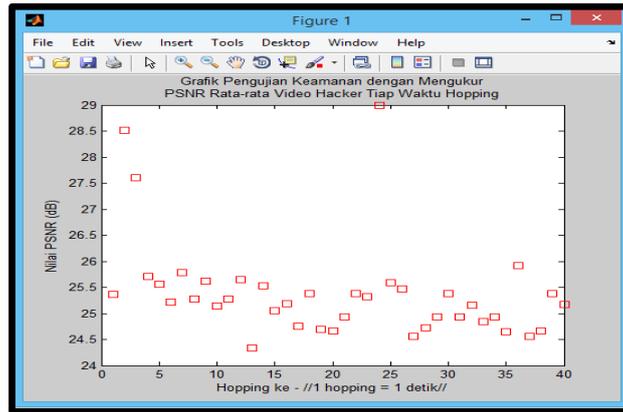
Dari 1000 gambar dapat 40 hopping dan dihitung masing-masing PSNR tiap hoppingnya dengan ini akan diketahui bagaimana pengukuran nilai PSNR yang muncul pada *hacker*. Berikut merupakan hasil perhitungan yang digunakan untuk mencari nilai kebocoran pada alat dan juga perhitungan peninjauan nilai pengukuran kebocoran berdasarkan nilai PSNR.

Tabel 3.2 Hasil data dari keseluruhan data video hacker

No.	hopping ke-	MSE	PSNR
1	1	200.3557	25.3610
2	2	159.1927	28.5129
3	3	157.4370	27.6116
4	4	194.0074	25.7138
5	5	185.0923	25.5550
...
40	40	210.9940	25.1786
Rata-rata		210.9499	25.39

Dari hasil nilai jumlah keseluruhan nilai PSNR yang sudah dihitung dapat diketahui dan juga dilihat dimana nilai kebocoran yang terjadi dengan cara meninjau nilai PSNR tertinggi. Karena apabila muncul nilai PSNR yang tinggi maka hal tersebut menandakan ada suatu gambar yang muncul ataupun terlihat karena mengacu kepada nilai standarisasi yang telah ditentukan oleh peneliti sebelumnya bahwa nilai PSNR yang tinggi menunjukkan suatu *frame* atau gambar yang bisa terlihat dengan jelas. Dan kualitas gambar yang tertangkap akan menampilkan nilai PSNR, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada nilai grafik penelitian yang telah diuji pada gambar 4.2.





Gambar 3.2 Grafik nilai PSNR pada alat

3.5. Pengujian Statis

Pengujian yang kedua adalah uji Statis. menguji keamanan data pada video dengan memanfaatkan *Hacker* sebagai pencuri data.



Gambar 3.3 Laptop yang digunakan Hacker untuk Mencuri Data

Untuk lebih jelasnya bisa dapat dilihat pada gambar. 4.25. terdapat dua perangkat yang fungsinya sama untuk penerima, kemudian pada tampilan yang bersih merupakan laptop atau monitor yang berada pada base station, sedangkan pada tampilan yang kabur atau hitam merupakan laptop yang digunakan seorang *hacker* untuk mencari dan berusaha memasuki komunikasi data yang sedang berjalan.



Gambar 3.4 Laptop *Hacker* (kiri) Laptop pada Base Station (Kanan)



Gambar 3.5 Laptop *Hacker* (kiri) menerima komunikasi data video sesaat



Gambar 3.6 *Hacker* Kehilangan Data Video Kembali Karena Proses Hopping



Gambar 3.7 Hacker (Kiri) Mencoba Berusaha Mencuri Kembali Data Video



Gambar 3.8 Hacker (Kiri) Kesulitan dan Tidak Bisa Mendapatkan Data Video

4. Kesimpulan

1. Metode *Frequency Hopping* adalah cara dan teknik yang cukup baik dan aman digunakan untuk komunikasi data *video real time*.
2. Pada proses analisa data yang telah diuji dari alat dapat diketahui bahwa cara mengetahui kualitas data video real time adalah diukur dengan kualitas PSNR dan MSE dengan menggunakan *software* MATLAB dan *software* video sehingga analisa kualitas video dapat dinyatakan secara ilmiah dan jelas.
3. Aplikasi *Software* MATLAB 2013 dapat membantu menganalisa melalui hasil grafik yang muncul setelah dilakukannya perhitungan mengenai pengukuran nilai keamanan pada alat dan juga penerimaan yang diterima oleh *hacker*.

Daftar Pustaka

- [1] S. Andi Setiono, "Prototipe Aplikasi KWh Meter Digital Menggunakan Mikrokontroler ATMEGA8535 untuk Ruang Lingkup Kamar," *J. Ilmu Pengetah. dan Teknol. TELAAH*, 2009.
- [2] I. Mujahidin, R. Yuwono, and A. Mustofa, "Rancang Bangun Rectifier Antenna Mikrostrip Ufo Pada Frekuensi Ultra Wideband (UWB) Sebagai Pemanen Energi Elektromagnetik," *J. Mhs. TEUB*, vol. 3, no. 2, 2015.
- [3] I. Daubechies, M. Barlaud, and P. Mathieu, "Image Coding Using Wavelet Transform," *IEEE Trans. Image Process.*, 1992.
- [4] R. Yuwono, I. Mujahidin, A. Mustofa, and Aisah, "Rectifier using UFO microstrip antenna as electromagnetic energy harvester," *Adv. Sci. Lett.*, 2015.
- [5] R. Y. Rahmanda, E. S. Pramukantoro, and W. Yahya, "Perancangan dan Implementasi Kelas Virtual FILKOM Universitas Brawijaya dengan Memanfaatkan Teknologi WebRTC (Web Real-Time Communication)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, 2018.
- [6] I. Mujahidin, "Directional 1900 MHz Square Patch Ring Slot Microstrip Antenna For WCDMA," *JEEMECs (Journal Electr. Eng. Mechatron. Comput. Sci.)*, 2019.
- [7] W. Arianti, A. Affandi, and D. S. Rahardjo, "Rancang Bangun Layanan Internet Protocol Television (IPTV) Terintegrasi Pada Jaringan IPTV Publik," *Jur. Tek. Elektro, Fak. Teknol. Ind. Inst. Teknol. Sepuluh Novemb.*, 2012.
- [8] I. Mujahidin, S. H. Pramono, and A. Muslim, "5.5 Ghz Directional Antenna with 90 Degree Phase Difference Output," 2019.
- [9] A. N. Putri, "Penerapan Fuzzy Controller Untuk Pergerakan Player Pada Game Engine 3d Berbasis Agen Cerdas," *J. Transform.*, 2017.
- [10] B. Arthayaa, A. Sadiyokob, and C. Wiejaya, "Pengembangan Algoritma Pengenalan Bentuk dan Arah Objek pada Sistem Omnidirectional Vision Sensor," *J. Tek. Elektro*, 2013.
- [11] R. Wiryadinata, "Perancangan Roket Terkendali Penembak Pesawat Dilengkapi Chip Yang Terintegrasi Algoritma Cerdas," in *SNATI (Seminar Nasional Aplikasi Teknologi*

Informasi) 2007, 2007.

- [12] M. Luthfil, R. A. Anugraha, D. S. E. Atmaja, Ssss, and Sss, "Automation System Design of Ceramic Tile Rectangularity Identification with Harris Corner Detection Method in Balai Besar Keramik (BBK)," *Univ. Telkom, S1 Tek. Ind.*, 2016.

Daftar Riwayat Hidup



Toufik Akbar Siddik, lahir di Bandung 11 Oktober 1990, agama Islam. Penulis menamatkan pendidikan di SDN Sudirman 4 Cimahi 2002. Setelah itu Penulis melanjutkan pada jenjang pendidikan SLTP di SMPN 2 Cimahi dan lulus tahun 2005. Pada tahun 2006 penulis menamatkan pendidikan di SMKN 1 Cimahi lulus pada 2009. Atas anugerah ALLAH SWT maka penulis dapat melanjutkan pendidikan S1 pada Jurusan Teknik Elektro UNIVERSITAS MERDEKA Malang hingga saat ini.