

Deteksi Gerakan Sebagai Bentuk Pengamanan Ruang Kosong Memanfaatkan Teknologi *Depth Stream Camera*

Achmad Teguh Wibowo¹⁾, Faris Mushlihul Amin²⁾, Mohammad Khusnu Milad³⁾

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Sunan Ampel
Jl. A. Yani No 117, Surabaya, 60237

E-Mail : atw@uinsby.ac.id¹⁾; faris@uinsby.ac.id²⁾; m.milad@uinsby.ac.id³⁾

ABSTRAK

Ruangan kosong bisa berupa ruangan penting untuk menyimpan dokumen atau barang yang dianggap penting dan dikhawatirkan terjadi pencurian barang atau orang yang memasuki ruangan tanpa ijin. Cara kerja sistem ini menempatkan kamera *depth stream* kedalam ruangan kosong tersebut kemudian aplikasi mengambil nilai per pixel ruangan tersebut yang disimpan kedalam bentuk *array*. Berikutnya nilai dari *array* yang didapat akan dijumlah dan diberi *margin error* sekitar 2 % untuk mendapatkan nilai batas atas dan batas bawah dari nilai pixel yang didapat. Setelah menentukan parameter batas atas dan batas bawah nilai *pixel*, kamera akan melakukan streaming gambar dari ruangan yang sudah dipasang kamera *depth stream* sehingga mendapatkan nilai pixel secara *realtime* yang ditampung ke dalam *array* kedua dan menjumlah total nilai yang ditampung dari *array* kedua. Lalu nilai penjumlahan *array* kedua tersebut dibandingkan dengan nilai batas atas dan batas bawah yang didapat dari proses sebelumnya. Jika terdapat gerakan otomatis jumlah total *array* kedua dapat lebih atau kurang dari batas yang ditentukan, sehingga aplikasi dapat memberi pesan kepada pengguna jika ada gerakan didalam ruangan tersebut. Sehingga prinsip dari *Human Computer Interacion* (HCI) yaitu membuat interaksi manusia dengan komputer terjadi seefisien mungkin dapat tercapai.

Kata Kunci : *Depth Stream Camera*, *Pixel*, HCI

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Internet of Thing (IOT) saat ini sudah menjadi hal yang jamak dilakukan manusia. Hampir semua lini kehidupan manusia saat ini memanfaatkan IOT untuk mempermudah melakukan aktifitas kesehariannya. Saat ini kita biasa memanfaatkan jasa ojek *online* untuk berpergian, menggunakan *mobile banking* untuk melakukan transaksi keuangan daripada menunggu antrian di bank ataupun mesin atm. Dari contoh tersebut, manusia sudah sangat dipermudah dalam menjalani kehidupan karena bantuan dari teknologi.

Saat ini perkembangan teknologi sudah sangat maju, perkembangan teknologi manusia dimulai sejak manusia mengenal api sampai saat ini yaitu revolusi industri 4.0 Pengertian teknologi sendiri adalah *The application os scientific and other knowledge to practical task by ordered systems. that involve people and organizations, living things and machines*(Pacey, 1983). Dari definis ini teknologi masih membutuhkan peran manusia, organisasi, kebudayaan untuk pemanfaatannya. Salah satu teknologi yang menarik adalah *Human Computer Iteraction* (HCI).

HCI merupakan cabang ilmu komputer yang banyak mendapat perhatian untuk terus dikembangkan. Saat ini kebanyakan interaksi manusia dengan komputer hanya menggunakan *mouse* dan *keyboard*. Pemanfaatan HCI sendiri tidak hanya sebatas *mouse* dan *keyboard* bisa juga melingkupi *Natural User Interface* (NUI). Salah satu implemtasi NUI yaitu *Gesture Processing*.

Gesture merupakan salah satu jawaban atas keinginan para peneliti untuk memberikan pengalaman baru dalam hal interaksi manusia dengan komputer. *Gesture* atau bahasa tubuh adalah gerakan tubuh secara spontan yang biasanya menyertai komunikasi verbal. Bagian tubuh yang umum digunakan adalah tangan, jari, lengan, kepala, wajah, mata, alis dan badan(Loehr, 2004). *Gesture processing* adalah cara membaca gerakan tubuh manusia yang dapat diolah oleh komputer sebagai trigger (pemicu) untuk melakukan proses selanjutnya yang sudah dibuat terlebih dahulu.

Dalam hal ini diperlukan suatu teknologi khusus yang mampu membaca dan menerjemahkan gerakan-gerakan yang dibuat oleh manusia menjadi suatu perintah yang dapat dibaca dan diproses oleh komputer. Teknologi ini biasa disebut *kinect*, *kinect* adalah alat yang terdiri dari kamera RGB, sebuah sensor inframerah dan sebuah kamera *light source* infra merah (*depth camera*)(Jarrett Webb, 2012). *Kinect* sendiri pada awalnya diciptakan untuk XBOX, dengan rekayasa perangkat lunak, *kinect* dapat digunakan untuk memproses *pixel* citra digital secara *real time* untuk pendeteksi ruangan kosong.

Pixel adalah unsur gambar atau representasi sebuah titik terkecil dalam sebuah gambar grafis yang dihitung per inci. *Color depth* adalah besarnya informasi data dari 1 satuan pixel. Setiap pixel berupa hitam, putih, abu-abu atau warna. *Color depth* dinyatakan dalam angka yang digunakan untuk menyatakan beberapa variasi warna yang mampu ditampilkan oleh suatu pixel yang dinyatakan secara kuantitatif(Majid, 2016).

Proses dari *depth camera* pertama akan ditampung kedalam variabel *array* pertama dan dijumlahkan nilainya. Hasil penjumlahan nilai akan di kali dengan *margin error* sebanyak 2% untuk memberikan batas minimal dan batas maksimal. Kemudian *depth stream camera* menangkap nilai *pixel* ruangan secara *realtime* yang ditampung kedalam variabel *array* kedua dan dijumlahkan nilainya. Nilai dari penjumlahan *array* kedua dapat berubah jika terdapat benda/*object* bergerak yang tidak terdapat pada proses pertama. Nilai dari *depth stream camera* akan terus dicocokkan dengan batas atas dan batas bawah nilai dari *depth camera*, jika perubahan nilai dari *depth stream camera* melebihi batas atas atau kurang dari batas bawah maka aplikasi akan memunculkan pesan ada gerakan didalam ruang kosong dan mengambil foto infra merah sehingga apa yang terjadi didalam ruang kosong dapat disaksikan oleh admin aplikasi walaupun tanpa pencahayaan sama sekali.

Dengan adanya aplikasi ini akan membantu institusi atau petugas keamanan jika terjadi hal-hal yang tidak diinginkan seperti pencurian atau orang yang masuk tanpa ijin. Sehingga keamanan dari ruangan/gedung tersebut dapat lebih terjamin. Dan penerapan dari HCI yaitu membuat interaksi antara manusia dan komputer dapat terjadi seramah dan seefisien mungkin dapat dilakukan.

1.2. Tujuan Penelitian

Berdasar latar belakang diatas, tujuan penelitian dalam penelitian Deteksi Gerakan Sebagai Bentuk Pengamanan Ruang Kosong Memanfaatkan Teknologi *Depth Stream Camera* adalah

- a) Bagaimana membuat aplikasi yang dapat membaca perubahan nilai pixel ruangan kosong
- b) Memberikan pesan kepada admin jika terdeteksi adanya *object* yang bergerak.
- c) Mengambil gambar menggunakan kamera inframerah jika terdeteksi adanya *object* yang bergerak.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Teknologi

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) merupakan suatu program, untuk alat bantu, manipulasi dan menyampaikan informasi. TIK adalah payung besar terminologi yang mencakup seluruh peralatan teknis untuk memproses dan menyampaikan informasi. Jika ditinjau dari asal sebuah kata teknologi. Kata teknologi berasal dari bahasa Yunani, *technologia* atau *techne* yang mempunyai arti keahlian dan logia yang berarti pengetahuan. Dalam pengertian yang sempit, teknologi merupakan sesuatu yang mengacu pada objek benda yang dipergunakan untuk

kemudahan aktivitas manusia, seperti mesin, perkakas atau perangkat keras (Darimi, 2008)

Selain itu teknologi adalah karakteristik dari keberadaan kemuliaan manusia, di mana ia membuktikan bahwa manusia tidak bisa hidup hanya untuk makan, tetapi membutuhkan lebih dari itu. Selanjutnya dinyatakan oleh Toynbee, bahwa teknologi dapat mengaktifkan konstituen non-materi dari kehidupan manusia, perasaan, ide-ide, pikiran, intuisi, dan juga ideal (Toynbee, 2004). Definisi lain dari teknologi adalah kumpulan alat, aturan dan prosedur adalah penerapan pengetahuan ilmiah untuk pekerjaan tertentu dalam kondisi yang dapat memungkinkan pengulangan (Castells, 2013). Lebih lanjut lagi pengertian teknologi adalah suatu alat yang digunakan untuk memudahkan manusia dalam berbagai macam bidang. Jenis-jenis pekerjaan yang dahulu dirasa melelahkan dan harus menggunakan tenaga fisik yang kuat, saat ini sudah banyak digantikan oleh mesin/robot untuk melakukannya (Ngafifi, 2014).

2.2. Rekayasa Teknologi

Rekayasa teknologi adalah proses berorientasi tujuan dari perancangan dan pembuatan peralatan dan sistem untuk mengeksploitasi fenomena alam dalam konteks praktis bagi manusia, seringkali (tetapi tidak selalu) menggunakan hasil dan teknik dari ilmu pengetahuan. Pengembangan teknologi dapat digambarkan dalam banyak domain pengetahuan, termasuk pengetahuan ilmiah, teknik, matematika, linguistika, dan sejarah, untuk mencapai hasil praktis (Kurniawan, 2019)

2.3. Human Computer Interaction (HCI)

HCI merupakan salah satu cabang ilmu komputer yang sering mendapat perhatian untuk terus dikembangkan. Saat ini masih banyak ditemui interaksi manusia dengan komputer yang hanya menggunakan keyboard dan mouse. Sehingga banyak peneliti berkeinginan membuat interaksi manusia dengan komputer yang lebih hidup dan menyenangkan untuk dilakukan (Wibowo, Yudaningtyas, & Sunaryo, 2013). Selain itu pengertian lain dari HCI adalah suatu ilmu yang sangat berkaitan dengan desain implementasi dan evaluasi dari sistem komputasi yang interaktif untuk digunakan oleh manusia dan studi tentang ruang lingkungannya, ada interaksi antara satu atau lebih manusia dan satu atau lebih komputasi mesin (Nafi'an, Chrisnanto, & Uriawan, 2016)

2.4. Kinect

Kinect adalah suatu teknologi khusus yang mampu membaca dan menerjemahkan gerakan-gerakan yang dibuat oleh manusia menjadi suatu perintah yang dapat dibaca dan diproses oleh komputer. alat ini merupakan buatan Microsoft dengan nama *Project Natal*, proyek ini bertugas untuk menciptakan alat yang mampu melakukan

depth recognition, motion tracking, facial recognition dan speech recognition. Referensi alat ini dibuat oleh perusahaan PrimeSense yang terdiri dari sebuah kamera RGB, sebuah sensor infra merah dan sebuah *light source* infra merah (Jarrett Webb, 2012).

2.5. Depth Color

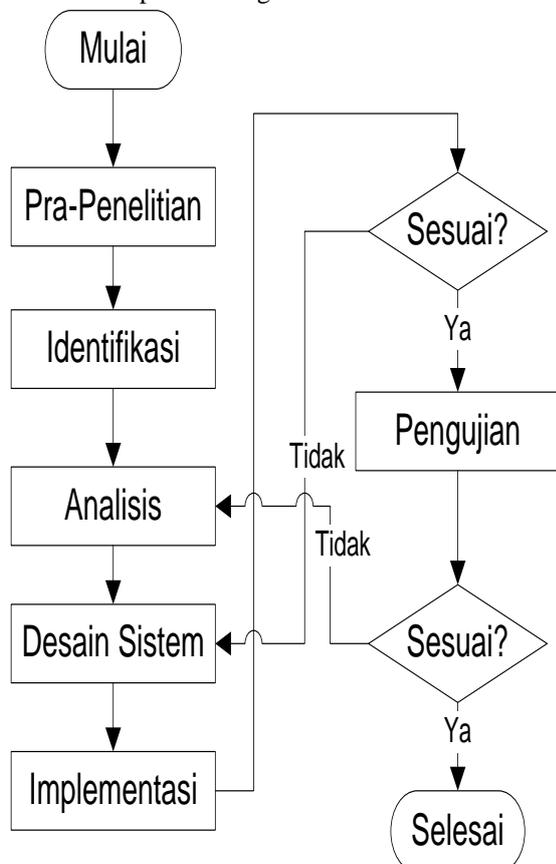
Depth color adalah besarnya informasi data dari 1 satuan pixel. Setiap pixel berupa hitam, putih, abu-abu atau warna. *Color depth* dinyatakan dalam angka yang digunakan untuk menyatakan beberapa variasi warna yang mampu ditampilkan oleh suatu pixel yang dinyatakan secara kuantitatif (Majid, 2016).

2.6. Pixel

Pixel adalah adalah unsur gambar atau representasi sebuah titik terkecil dalam sebuah gambar grafis yang dihitung per inci (Majid, 2016).

3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian dalam penelitian Deteksi Gerakan Sebagai Bentuk Pengamanan Ruang Kosong Memanfaatkan Teknologi *Depth Stream Camera* tampak dalam gambar 1.



Gambar 1. Flowchart metode penelitian

Flowchart metode penelitian terdiri dari 6 proses yaitu :

Pra Penelitian

Didalam pra penelitian terdapat studi kepustakaan untuk mendapatkan teori-teori penunjang yang berasal dari buku, media online ataupun jurnal untuk memperoleh landasan teori yang digunakan.

Identifikasi

Pada tahap identifikasi, dilakukan proses mencari variabel-variabel yang berhubungan dengan penelitian serta parameter yang digunakan untuk membuat aplikasi.

Analisis Kebutuhan

Dari proses pra penelitian dan identifikasi didapatkan analisis untuk kebutuhan pembuatan aplikasi deteksi gerakan sebagai bentuk pengamanan ruangan kosong memanfaatkan teknologi *depth stream camera*.

Desain Sistem

Merancang dan mendesain sistem untuk dapat digunakan pengguna sehingga bisa membantu pengamanan ruangan.

Implementasi

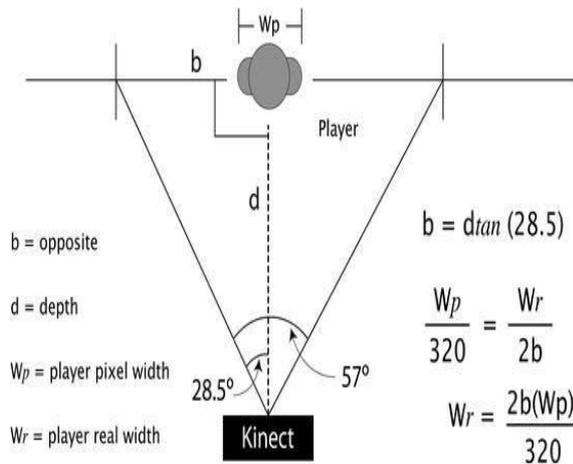
Mengimplementasikan aplikasi *depth stream camera* untuk mendeteksi gerakan dalam ruangan kosong menggunakan bahasa pemrograman C#.

Pengujian

Pengujian aplikasi diukur dengan parameter intensitas cahaya dalam ruangan serta mengukur nilai awal *depth camera* berbanding nilai *depth stream camera* dengan *margin error* yang sudah ditentukan.

3.1. Mengambil Ukuran

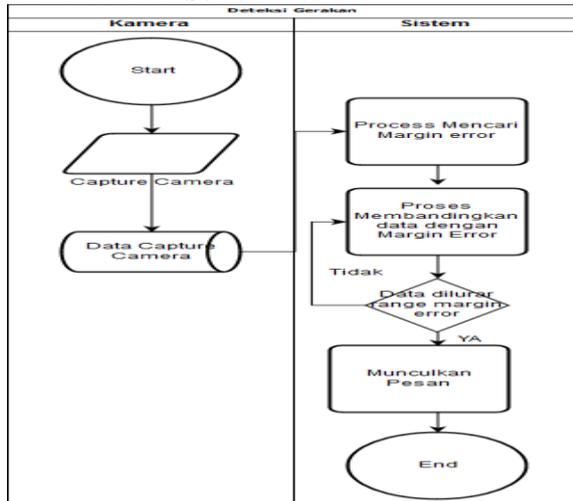
Salah satu hal yang menarik dari *kinect* adalah mengukur pixel dari pengguna, dimana posisi X dan Y dari pixel tidak berkoordinasi dengan lebar atau tinggi secara *actual*. Namun bisa saja kita menghitung pixel dari pengguna karena kita tahu bahwa sudut pandang kamera *kinect* sebesar 57 derajat horizontal dan 43 derajat vertical, sehingga kita bisa menentukan lebar dan tinggi pengguna menggunakan trigonometri, dimana cara menghitung lebar pengguna tampak pada gambar 2 (Jarrett Webb, 2012).



Gambar 2. Menentukan lebar sudut kinect.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Flowchart Solusi Masalah



Gambar 3. Flowchart solusi masalah.

Gambar 3 menunjukkan *flowchart* sistem dalam mencari solusi masalah. Aliran data dimulai dari kamera yang menangkap data kamera lalu data kamera diproses untuk mencari *margin error* sebesar 2% untuk menghasilkan nilai minimal dan maksimal yang digunakan untuk membandingkan nilai data *stream* kamera, jika nilai data *stream* lebih besar atau lebih kecil dari *margin error*, sistem akan memunculkan pesan yang dapat dibaca oleh pengguna jika terdeteksi gerakan di ruangan. Jika nilai data *stream* masih di antara nilai min dan max maka sistem akan terus membandingkan nilai data *stream* dengan nilai min dan max. Dimana persamaannya tanpa seperti dibawah ini :

$$Min = Ds - (2\% * Ds) \dots\dots\dots(1)$$

$$Max = Ds + (2\% * Ds) \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

DS : nilai dari *depthstream*

4.2. Pengujian Pencahayaan Kamera

Pada pengujian pencahayaan ruangan terhadap kamera menunjukkan bahwa faktor pencahayaan tidak berpengaruh pada kamera. Pada kondisi

pencahayaan 0 sampai dengan 13 *candela* (Cd) dengan kondisi sensor sensitifitas *luxmeter* tertutup, dan pengujian pada kondisi pencahayaan 0 Cd dengan kondisi sensor sensitifitas *luxmeter* terbuka, gambar ruangan tetap dapat ditampilkan di layar menggunakan kamera *depth stream*. Data pengujian pencahayaan ruangan terhadap kamera dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian cahaya terhadap kamera.

No	Intensitas Cahaya (Cd)	Keterangan
1	0	Gambar depth stream muncul
2	1	Gambar depth stream muncul
3	2	Gambar depth stream muncul
4	3	Gambar depth stream muncul
5	4	Gambar depth stream muncul
6	5	Gambar depth stream muncul
7	6	Gambar depth stream muncul
8	7	Gambar depth stream muncul
9	8	Gambar depth stream muncul
10	9	Gambar depth stream muncul
11	10	Gambar depth stream muncul
12	11	Gambar depth stream muncul
13	12	Gambar depth stream muncul
14	13	Gambar depth stream muncul

4.3. Pengujian Aplikasi Tidak Ada Gerakan

Pengujian aplikasi saat tidak ada gerakan akan menunjukkan status. Status bernilai kosong jika nilai awal yang didapat yang sudah diproses *margin error* akan dibandingkan dengan nilai *depth stream* yang didapat dari kamera. Jika nilai *depth stream* masih diantara nilai min dan max maka status bernilai kosong. Gambar 4 menunjukkan pengujian aplikasi tidak ada gerakan.

MarsilIndow
Value : 43239436 Status :
Min : 4080295 Max : 47684337



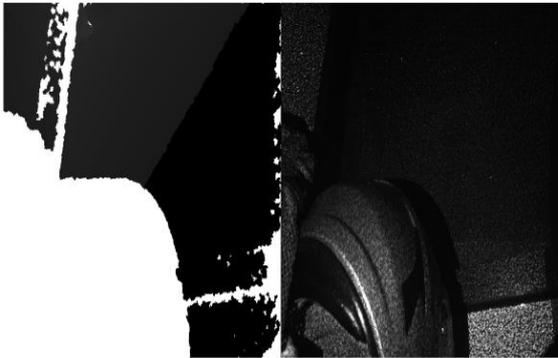
Gambar 4. Pengujian aplikasi tidak ada gerakan.

4.4. Pengujian Aplikasi Ada Gerakan

Pengujian aplikasi saat ada gerakan akan menunjukkan status. Status bernilai sirene berbunyi jika nilai awal yang didapat dan sudah diproses *margin error* akan dibandingkan dengan nilai *depth stream* yang didapat dari kamera. Jika nilai *depth stream* sudah melewati batas atas atau kurang dari batas bawah maka status bernilai sirene berbunyi

dan kamera mengambil gambar yang disimpan kedalam komputer sebagai bukti terjadinya gerakan. Gambar 5 menunjukkan pengujian aplikasi ada gerakan.

Matplotlib
Value: 43350613 Status: Sirene Bunyi
Min: 43602955 Max: 47664337



Gambar 5. Pengujian aplikasi ada gerakan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang didapat dalam melakukan penelitian deteksi gerakan sebagai bentuk pengamanan ruangan kosong memanfaatkan teknologi *depth stream camera* dapat disimpulkan bahwa :

1. Kamera *kinect* tidak terpengaruh oleh intensitas cahaya sehingga memungkinkan sebagai pendeteksi keamanan ruangan di ruang kosong tanpa cahaya sekalipun.
2. Aplikasi yang digunakan dapat membantu bagian keamanan dalam memonitoring ruangan pada saat ruangan kosong dan di malam hari.
3. Penelitian ini berhasil dibuat dan hasil yang didapatkan sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna dan peneliti

Sedangkan saran yang untuk penelitian ini adalah, dapat ditambahkan IOT atau suatu perangkat keras tambahan untuk memberikan pesan kepada pihak keamanan atau pemilik ruangan. Dapat berupa sirine yang berbunyi atau mengirim notifikasi berupa email, sms, dll untuk dibaca pemilik ruangan tersebut.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Castells, M. (2013). Informationalism, networks, and the network society: a theoretical blueprint. *The Network Society*. <https://doi.org/10.4337/9781845421663.00010>
- Darimi, I. (2008). Teknologi Informasi Dan Komunikasi Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Efektif. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 36(1-4), 1-2. <https://doi.org/10.1007/s11068-008-9037-4>

- Jarrett Webb, J. A. (2012). *Beginning Kinect Programming with the Microsoft Kinect SDK* (1st ed.). New York: Apress.
- Kurniawan, A. (2019). 17 Definisi, Pengertian Teknologi Menurut Para Ahli Dan Perkembangannya.
- Loehr, D. (2004). *Gesture and Intonation* (Ph.D Thesi). Washington, D.C.: Georgetown University.
- Majid, K. (2016). Pengertian Pixel.
- Nafi'an, M. I., Chrisnanto, Y. H., & Uriawan, W. (2016). Penerapan Augmented Reality Untuk Eksplorasi Fasilitas Di Unjani Berbasis Human Computer Interaction (HCI), 2016(Sentika), 18-19.
- Ngafifi, M. (2014). Kemajuan Teknologi Dan Pola Hidup Manusia Dalam Perspektif Sosial Budaya. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 2(1), 33-47. <https://doi.org/10.21831/jppfa.v2i1.2616>
- Pacey, A. (1983). *The culture of technology*. Michigan: MIT Press.
- Toynbee, A. J. (2004). *Sejarah Umat Manusia (Mankind and Mother Earth): A Narrative History of the World*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wibowo, A. T., Yudaningtyas, E., & Sunaryo. (2013). Teknologi Natural User Interface Menggunakan Kinect Sebagai Pemicu Kerja Perangkat Keras Berbasis Fuzzy Inference System. *Jurnal EECIS*, 7(1), 1-6.