

Pengembangan Sistem Pemantau Keamanan Rumah Menggunakan CCTV Berbasis Nodemcu

Satria Gunawan Zain¹, Fathahillah², Hasra³

Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Univeritas Negeri Makassar,

¹sg.zain@gmail.com

²fathahillah@unm.ac.id

³hasra0203@gmail.com

Abstrak - Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan serta mengetahui hasil pengujian sistem pemantau keamanan rumah menggunakan CCTV berbasis Nodemcu. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan prosedur pengembangan *waterfall*. Data penelitian diperoleh dari hasil pengukuran dan uji coba alat. Untuk pengujian dilakukan dengan menguji setiap komponen yang digunakan dan menguji sistem secara keseluruhan dengan menempatkan sistem pemantau keamanan pada posisi tertentu. Pada jarak tertentu alat yang terpasang, objek mampu terdeteksi oleh alat yang dirancang aplikasi. Berdasarkan hasil pengujian sistem yang terdiri dari pengujian fungsionalitas dinilai sangat layak yaitu dengan persentase uji sebesar 100%. Untuk pengujian pendeteksi wajah berdasarkan jarak mampu mendeteksi wajah sejauh kurang dari satu meter dengan jarak pengujian 50 cm sampai dengan 80 cm. Untuk pengujian pendeteksi wajah berdasarkan jumlah objek yaitu sistem mampu melakukan deteksi dan pengenalan wajah terhadap satu objek saja. Kemudian untuk pengujian deteksi dan pengenalan wajah berdasarkan kondisi cahaya yaitu sistem mampu mendeteksi wajah pada kondisi terang saja.

Kata Kunci: CCTV, ESP32 cam, Nodemcu, Sistem pemantau

I. PENDAHULUAN

Salah satu kebutuhan fundamental manusia dalam menjalankan aktivitasnya sehari-hari adalah kebutuhan akan rasa aman. Menurut Maslow (1943) dalam teori hierarki kebutuhan manusia, rasa aman berada pada tingkatan yang kedua di bawah kebutuhan dasar manusia seperti sandang, pangan, dan papan. Hal ini menunjukkan bahwa rasa aman merupakan kebutuhan manusia yang sangat penting. Rasa aman (security) merupakan salah satu hak asasi yang harus diperoleh atau dinikmati setiap orang. Hal ini tertuang dalam UUD Republik Indonesia 1945 pasal 28G ayat 1 yang menyebutkan: "Setiap orang berhak atas perlindungan diri pribadi, keluarga, kehormatan, martabat, dan harta benda yang dibawah kekuasaannya, serta berhak atas rasa aman dan perlindungan dari ancaman ketakutan untuk berbuat atau tidak berbuat sesuatu yang merupakan hak asasi".

Kriminalitas atau tindakan pidana merupakan suatu perbuatan maupun rangkaian perbuatan pada manusia yang berlawanan dengan undang-undang atau peraturan-peraturan yang berlaku, dimana harus diadakan penghukuman terhadap pelanggaran yang dilakukan (Bawengan, 1997). Tidak kriminalitas biasa berpengaruh terhadap keamanan masyarakat serta mengancam ketenangan lahir dan batinnya. Apabila masyarakat merasa terancam keamanannya maka besar kemungkinan pengaruhnya terhadap kesejahteraan dan ketentraman masyarakat tersebut. Kriminalitas merupakan segala macam bentuk tindakan dan perbuatan yang merugikan secara ekonomis dan psikologis yang melanggar hukum yang berlaku dalam Negara Indonesia serta norma-norma sosial dan agama (Suriani, 2020).

Meningkatnya jumlah kriminalitas dapat membuat masyarakat resah, maka perlu adanya sistem keamanan dimana sistem tersebut bisa mengurangi, mencegah tindak kriminal atau sistem tersebut bisa memberikan bukti untuk tindakan lebih lanjut jika tindak kriminal sudah terjadi (Risqiwati & Pradhana, 2016). Semakin tingginya angka kriminalitas terutama pencurian dan perampokan mendorong diperlukannya sistem keamanan yang lebih efektif dan efisien, apalagi di zaman serba IT ini, sistem keamanan yang terkoneksi secara digital, yang dapat dipantau dari mana saja mutlak semakin diperlukan (Syabibi & Subari, 2016). Suroso (2017) lalu menjelaskan bahwa salah satu bagian dari keamanan adalah kegiatan monitoring. Terdapat berbagai macam cara yang dapat dilakukan untuk menggunakan kegiatan monitoring salah satunya adalah dengan menggunakan Camera Closed-Circuit Television (CCTV) atau Internet Protocol Camera (IP camera).

CCTV (Camera Closed Circuit Television) atau yang biasa kita sebut dengan kamera pengawas merupakan sebuah alat perekam aktivitas dalam bentuk video. Cara kerja CCTV dengan mengirimkan sinyal secara tertutup dengan jalur wireless maupun jaringan kabel. Teknologi CCTV saat ini digunakan untuk pengawasan keamanan. Keamanan saat ini yang dibutuhkan adalah keamanan yang bersifat lengkap. Seperti video surveillance, video assessment, fire detection, access control dan sarana komunikasi. Beberapa fungsi lainnya seperti pengawasan terhadap aktivitas dan kinerja karyawan, perencanaan untuk mengurangi kehilangan yang terjadi, penanggulangan dari kejadian, dan mendukung perlindungan aset (Handayani, dkk (2019)).

Arduino adalah project open sources juga merupakan platform komputasi fisik yang berbasis pada

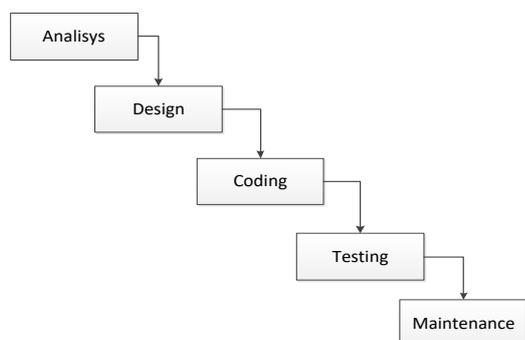
mikrokontroler, platform ini banyak digunakan dan sudah diketahui oleh banyak orang. Sehingga muncul arduino ide sebagai dasar bahasa pemrograman untuk memproses dan memprogram mikrokontroler. Mikrokontroler nodemcu digunakan sebagai pengolah data dan pengendali atau pengontrol yang terintegrasi dengan modul wifi.

Berdasarkan kekurangan serta masalah yang dipaparkan, maka dibutuhkan sistem keamanan monitoring yang mampu bekerja lebih maksimal dengan sistem cerdas, mampu merespon dengan cepat, efisien, fleksibel, terkontrol dan menggunakan sistem peringatan untuk mencegah tindak kejahatan. Berdasarkan uraian tersebut maka penulis kemudian melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Sistem Pemantau Keamanan Rumah Menggunakan CCTV Berbasis Nodemcu”.

II. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah jenis penelitian dan pengembangan atau Research and Development (R&D) adalah suatu proses pengembangan perangkat pendidikan yang dilakukan melalui serangkaian riset yang menggunakan berbagai metode dalam suatu siklus yang melewati berbagai tahapan. Para ahli lain menyimpulkan Research and Development (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan Sedangkan untuk tempat uji coba alat dan proses pembuatan alat dilakukan di Laboratorium Jurusan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan Model Waterfall

Pengembangan sistem pemantau keamanan rumah menggunakan CCTV berbasis nodemcu yang diteliti menggunakan model pengembangan *Waterfall* yang terdiri dari lima tahapan, yaitu *Analisis* (analisis), *design* (desain), *coding* (pengkodean), *testing* (uji/tes), *maintenance* (pemeliharaan). Model *waterfall* adalah model pengembangan perangkat lunak yang paling banyak digunakan adalah model *waterfall*.

Dalam proses pengumpulan data, penulis melakukan studi kasus dan pengumpulan data melalui penelitian lapangan (*field research*) dan penelitian kepustakaan (*library research*).

Pertama adalah observasi yaitu melakukan pengamatan terhadap objek-objek penelitian secara langsung atau pengamatan dilakukan dalam bentuk pengamatan secara langsung. Observasi pada penelitian ini digunakan karena, peneliti hanya melakukan pengamatan langsung terhadap objek penelitian. Dalam penelitian ini pula, peneliti tidak harus memiliki partisipan dalam melakukan teknik pengambilan datanya, namun jika peneliti ingin melibatkan seorang partisipan juga diperbolehkan tergantung kebutuhan penelitian. Dalam kegiatan yang dilakukan peneliti terhadap objek peneliti, peneliti menetapkan terlebih dahulu table instrument yang digunakan dalam pengukuran.

Selanjutnya adalah dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu, dokumen bisa berbentuk tulisan, gambar atau karya-karya monumental dari seseorang. Dokumentasi yang nantinya menjadi arsip berguna produk yang telah dibuat. Selain untuk tujuan pengarsipan, metode ini juga untuk mendokumentasikan kegiatan yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengkodean (Coding)

Tahap pengkodean atau implementasi merupakan tahapan penerjemahan desain sistem ke dalam perangkat lunak yang diinginkan sesuai dengan analisis kebutuhan sistem yang telah dilakukan. Tahapan ini bertujuan untuk menghasilkan produk yang siap diuji atau dievaluasi.

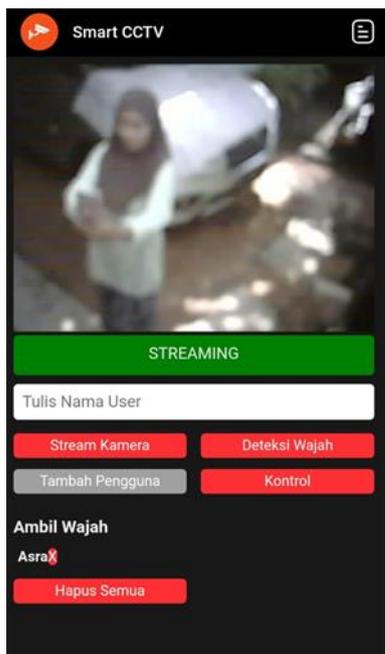
```
val lpAddr = snapshot.value.toString()
val settings: WebSettings = WebViewSettings()
settings.userAgentEnabled = true
settings.defaultEnabled = true
settings.userAgentString =
    "Mozilla/5.0 (X11; U; Linux i686; en-US; rv:1.9.0.4) Gecko/20100101 Firefox/4.0"
settings.domStorageEnabled = true
settings.setLocationEnabled(true)
settings.loadImagesAutomatically = true
settings.setAppCacheEnabled(true)
if (Build.VERSION.SDK_INT >= Build.VERSION_CODES.J) {
    settings.safeBrowsingEnabled = true
}

WebViewEngineClient = WebViewClient()
WebViewEngineChromeClient = WebViewChromeClient()

WebViewEngine.loadUrl(lpAddr)
```

Gambar 2. Source code halaman utama aplikasi

Aplikasi smart CCTV dibuat pada aplikasi android studio IDE dengan menggunakan bahasa pemrograman kotlin. Pada aplikasi smart CCTV terdapat tampilan untuk menampilkan camera dari sp32 cam. Berikut ini adalah kode program aplikasi tampilan kamera esp32 cam.



Gambar 3. Tampilan aplikasi

Pada gambar diperlihatkan bahwa alat yang dirancang di implementasikan untuk melakukan pemantauan melalui aplikasi, alat yang ditempatkan pada posisi tertentu mampu memantau pergerakan objek namun belum bisa mendeteksi pada jarak yang cukup jauh, hanya mampu mendeteksi sampai jarak 80 cm dalam kondisi cahaya yang terang.

2. Pengujian Sistem

Pada tahap ini, sistem yang dikembangkan diuji menggunakan standar kualitas perangkat lunak ISO 25010. Adapun hasil pengujian tersebut adalah sebagai berikut:

a. Hasil Uji ISO 25010

1) Aspek *Functionality suitability*

Kesesuaian fungsi adalah karakteristik yang berguna untuk mengetahui sejauh mana perangkat lunak mampu menyediakan fungsi yang memenuhi kebutuhan yang dapat digunakan dalam kondisi tertentu. Pengujian ini dilakukan oleh 2 orang ahli validator. Validator akan memberikan checklist pada kolom “ya” jika sistem yang dijalankan berhasil. Namun jika sistem gagal atau terdapat error, maka validator akan menceklis bagian “tidak”.

Hasil proporsi kepuasan fungsional mendapat nilai persentase 100 % berdasarkan informasi pada tabel di atas. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa sistem informasi termasuk dalam kategori sangat praktis atau dapat diterima.

b. Pengujian langsung

1) Pengujian deteksi dan pengenalan wajah berdasarkan jarak

Dalam pengujian tersebut, peneliti mengukur kemampuan deteksi dan pengenalan wajah berdasarkan jarak objek sehingga dapat diperoleh bahwa sistem hanya bisa mendeteksi kurang dari satu meter yaitu dimulai dari jarak 50cm sampai dengan jarak 80cm.

2) Pengujian deteksi dan pengenalan wajah berdasarkan objek

No	Sampel	Jumlah wajah	Jumlah terdeteksi
1		1	1
2		2	Tidak terdeteksi

Tabel 1. Pengujian berdasarkan jumlah objek

Kemampuan sistem dalam melakukan deteksi dan pengenalan wajah yang diukur berdasarkan jumlah objek (manusia) yang tertangkap di dalam *frame* dapat diperhatikan bahwa sistem hanya mampu melakukan deteksi dan pengenalan wajah terhadap satu orang saja.

3) Pengujian deteksi dan pengenalan wajah berdasarkan kondisi cahaya

No	Sampel	Kondisi cahaya	Hasil deteksi
1		Terang (siang)	Terdeteksi
2		Cukup terang (siang)	Terdeteksi
3		Terang (malam)	Terdeteksi
4		Kurang terang (malam)	Tidak terdeteksi

Tabel 2. Pengujian berdasarkan kondisi cahaya

Dalam pengujian ini, pengujian menguji kemampuan sistem dalam melakukan deteksi dan pengenalan wajah pada siang hari hingga malam hari, dalam kondisi terang hingga gelap. Dari hasil uji tersebut, pada tabel di atas dapat diperhatikan bahwa sistem mampu mendeteksi dan mengenali wajah pada kondisi terang saja baik siang ataupun malam. Pada kondisi gelap, sistem tidak mampu untuk mendeteksi dan mengenali wajah. Hal ini

menunjukkan bahwa kondisi cahaya sangat berpengaruh terhadap kemampuan sistem dalam mendeteksi dan mengenali wajah manusia.

Pembahasan

Sistem pemantau keamanan ini berupa alat yang bertujuan untuk melakukan tugas pengawasan pada wilayah tertentu berdasarkan area tangkapan kamera. Sistem ini dirancang dengan memanfaatkan penerapan pembelajaran mendalam komputer dan konsep IoT, dimana semua fungsi diintegrasikan hingga membentuk sistem yang mampu melakukan pengawasan secara otomatis dengan cara mendeteksi dan mengenali objek (manusia) melalui kamera serta memberikan peringatan berupa notifikasi kepada pengguna.

Proses pembuatan dalam penelitian ini menggunakan model penelitian R&D dengan model pengembangan waterfall dengan beberapa tahapan yaitu analisis dan perancangan, pengkodean sistem serta pengujian fungsi komponen dan kemampuan sistem secara menyeluruh. Sistem ini dibangun menggunakan dua tahap perancangan yaitu *hardware* dan *software*. Pada perancangan *hardware* terdapat beberapa komponen yang digunakan diantaranya laptop, esp32 cam dan smartphone sebagai perangkat pendukung. Sedangkan pada perancangan *software* terdapat beberapa aplikasi yang digunakan yaitu android studio, arduino ide dan solidworks. Komponen-komponen tersebut dirancang dalam tiga bagian utama, yaitu perangkat masukan, perangkat proses dan perangkat keluaran.

Tahap selanjutnya yaitu implementasi perangkaian alat, pada tahap ini pengguna atau user menilai rancangan cepat yang dilakukan oleh pengembang sistem tersebut. Jika pengguna atau user menyetujui rancangan yang telah dibuat, maka pengembang dapat melanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu pengkodean sistem.

Setelah itu dilakukan pengkodean sistem, tahapan ini bertujuan untuk membangun aplikasi dari hasil rancangan yang telah dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini yaitu bahasa pemrograman kotlin yang tersedia pada android studio. Setelah tahap pengkodean dilakukan, dan dihasilkan sebuah aplikasi dari hasil yang sesuai dengan perancangan. Setelah perancangan selesai kemudian dilakukan beberapa pengujian untuk menjamin kualitas sebuah perangkat lunak atau aplikasi yang dikembangkan. Pengujian sistem menggunakan 1 aspek saja yaitu *functional suitability* dan menggunakan pengujian secara langsung yaitu 1) Pengujian deteksi dan pengenalan wajah berdasarkan jarak, 2) Pengujian deteksi dan pengenalan wajah berdasarkan objek, 3) Pengujian deteksi dan pengenalan wajah berdasarkan kondisi cahaya.

Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan membuktikan bahwa sistem layak digunakan dan memiliki kemampuan cukup baik dalam mendeteksi wajah. Di samping itu pengguna perlu memperhatikan beberapa

indikator seperti jarak dan kondisi cahaya pada penerapannya.

IV. KESIMPULAN

1. Sistem pemantau keamanan rumah dirancang sebagai sebuah sistem keamanan yang menggunakan esp32 cam dan database firebase. Sistem ini melakukan tugas pengawasan yang mampu melakukan deteksi wajah dan mengenali objek (manusia), dapat memberikan notifikasi berupa capture wajah kepada pengguna melalui smartphone.
2. Sistem pemantau keamanan rumah ini dinilai layak berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas oleh ahli. Berdasarkan uji performa sistem deteksi wajah berdasarkan jarak mampu mendeteksi kurang dari satu meter saja. Uji performa berdasarkan jumlah objek mampu mendeteksi satu orang saja dalam frame kamera. Kemudian untuk pengujian deteksi wajah berdasarkan kondisi cahaya sistem mampu mendeteksi pada kondisi terang saja. Kemampuan deteksi sangat dipengaruhi oleh kondisi cahaya sehingga secara ideal membutuhkan cahaya yang cukup untuk dapat berfungsi dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adriansyah, A., Studi, P., Elektro, T., Teknik, F., Buana, U. M., & Pi, R. (2014). *Rancang bangun Dan Analisa Cctv Online*. 105–110.
- [2] Ali Andre, J. (2016). Sistem Security Webcam Dengan Menggunakan Microsoft Visual Basic (6.0). *Rabit: Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 1(2), 46–58. <https://doi.org/10.36341/rabit.v1i2.23>
- [3] Arkiansyah, Y., & Setiawan, D. Y. (2015). *REALISASI CCTV CERDAS BERBASIS MIKROKONTROLER DAN REAL TIME 3D FACE RECOGNITION*. 15(2), 188–197.
- [4] Atmoko, E. H. (2005). *Membuat Sendiri CCTV Berkelas Enterprise dengan Biaya Murah*. Yogyakarta: ANDI.
- [5] Harani, N. H., & Hasanah, M. (2020). *Deteksi Objek dan Pengenalan Karakter Plat Nomor Kendaraan Indonesia Berbasis Python*. Bandung: Kreatif Industri Nusantara.
- [6] JAMHARI, A. (2020). A Perancangan Sistem Pengenalan Wajah Secara Real-Time pada CCTV dengan Metode Eigenface: *Journal of Informatics, Information System, Software Engineering and Applications (INISTA)*, 2(2), 20–32. <https://doi.org/10.20895/inista.v2i2.117>