

Rancang Bangun Bel Pintu Tanpa Sentuh Menggunakan *Microcontroller* dan Sensor Infra Merah Berbasis *Internet of Things*

Denny Wijanarko¹, Agus Hariyanto²

^{1,2}Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Jember
dennywijanarko@gmail.com

Abstrak- Tombol pada bel pintu ditekan untuk membunyikan bel. Tombol dapat menjadi tempat hidup virus penyakit saat ditekan oleh tangan yang terkontaminasi, sehingga berpotensi untuk menyebarkan virus tersebut. Salah satu teknologi yang dapat mencegah penyebaran virus adalah bel tanpa sentuh atau *touchless bell*. Pada *touchless bell*, tombol akan digantikan dengan sensor infra merah. Pada penelitian ini, rangkaian *touchless bell* menggunakan modul-modul: *microcontroller* ESP32-CAM, kamera OV2640, sensor infra merah E18-D80NK, *buzzer* aktif, dan relay. Aplikasi Telegram digunakan untuk menerapkan internet of things. Ketika bel diaktifkan oleh tangan (tanpa menyentuh), *buzzer* menyala, sementara foto kondisi di depan pintu dikirim ke smartphone melalui aplikasi Telegram. Melalui aplikasi ini, tanpa bel ditekan, pemilik *smartphone* juga dapat menerima foto yang ditangkap kamera dan menghidupkan atau mematikan *buzzer* melalui perintah yang dikirimkan dari bot Telegram.

Kata kunci: Bel pintu, *touchless bell*, sensor infra merah, internet of things.

I. PENDAHULUAN

Bel merupakan sebuah alat penghasil bunyi yang digunakan untuk berkomunikasi atau memberi kode. Teknologi yang semakin berkembang, melahirkan inovasi bel elektrik. Bel elektrik dapat menghasilkan bunyi dengan cara menekan tombol secara manual yang terhubung dengan komponen penghasil suara yang membutuhkan listrik seperti *buzzer*. Penggunaan tombol tersebut dapat menjadi media penyebaran penyakit. Virus penyakit dapat hidup pada permukaan benda. Virus dapat hidup lebih lama pada permukaan tombol karena permukaan tombol yang bertekstur keras.

Penggunaan bel pintu dapat ditemukan pada teras pintu rumah. Bel pintu digunakan agar tamu dapat memberitahu pemilik rumah bahwa dia telah datang di rumah pemilik. Biasanya tamu menekan tombol bel dengan tangan. Tombol bel akan menjadi media penyebaran virus jika tombol ditekan oleh tangan yang tercemar virus penyakit yang dapat hidup pada permukaan benda.

Solusi dari permasalahan diatas adalah mengganti komponen tombol dengan sensor untuk membunyikan suara pada bel. Diharapkan nantinya penerapan sensor sebagai media

untuk membunyikan bel akan dapat mengurangi penyebaran virus penyakit. Selain itu penambahan fitur seperti kamera dan bot Telegram untuk memberi nilai tambah fungsi bel pintu pada penelitian ini.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Rancang Bangun

Rancang bangun merupakan istilah yang terdiri dari kata rancang dan bangun. Kata “rancang” berasal dari kata “perancangan”. Perancangan merupakan sebuah kegiatan yang dimulai dari ide-ide inovasi desain atau kemampuan untuk menghasilkan karya dan cipta yang benar-benar dapat menjabarkan permintaan pasar karena adanya penelitian dan pengembangan teknologi [1]. Sedangkan kata “bangun” berasal dari “pembangunan”. Pembangunan merupakan perubahan ke arah kondisi yang lebih melalui upaya yang dilakukan secara terencana [2].

B. Bel Pintu

Bel merupakan sebuah alat yang dapat mengeluarkan bunyi yang digunakan sebagai kode, alat komunikasi, dan alat pengingat. Seiring perkembangan zaman muncul bel listrik. Salah satu contoh komponen bel listrik adalah *buzzer* aktif. *Buzzer* aktif merupakan komponen elektronika yang dapat mengeluarkan getaran suara dengan memanfaatkan energi listrik [3]. Penelitian ini menggunakan *buzzer piezoelectric* SFM-27 *continuous* berarus DC sebagai penghasil suara bel pintu. *Buzzer* SFM-27 dapat menghasilkan intensitas suara hingga 90dB. *Buzzer* SFM-27 merupakan *buzzer* aktif. Sehingga cukup memberi tegangan listrik pada *buzzer* untuk membunyikannya. Penelitian ini akan menggunakan sebuah *relay* sebagai pengendali aktif atau mati *buzzer*.

C. *Microcontroller*

Microcontroller/mikrokontroler merupakan komponen elektronika. Bagian-bagian utama mikrokontroler yaitu CPU (*Central Processing Unit*), RAM (*Random-Access Memory*) dan port I/O (*Input/Output*). Mikrokontroler bekerja berdasarkan program (perangkat lunak) yang sudah ditanamkan didalamnya. Program yang dimaksud dapat dibuat sesuai aplikasi yang diinginkan. Aplikasi mikrokontroler normalnya

terkait pembacaan data dari luar dan atau pengontrolan peralatan diluarnya. Contoh sederhana pengaplikasian mikrokontroler yaitu pada pengendalian menyalakan dan mematikan LED yang terhubung ke kaki mikrokontroler [4].

D. Sensor Infra merah

Sensor merupakan sebuah *converter* yang mengukur hal-hal berkuantitas fisik dan mengubah hal yang ditangkap menjadi sinyal yang dapat dibaca dan dimanfaatkan oleh peneliti. Contoh sensor yang sudah berkembang saat ini cukup banyak, salah satunya yaitu sensor infra merah. Sensor infra merah yang digunakan pada penelitian ini adalah Sensor infra merah E18-D80NK. Sensor infra merah E18- D80NK memiliki baut yang dapat diatur untuk mengubah jarak deteksi obyek. Sensor E18D80NK membutuhkan tegangan sebesar 5V DC. Sensor E18- D80NK akan diatur supaya dapat mendeteksi objek kurang dari 21 cm.

E. Internet Of Things

Internet of Things (IoT) dapat digambarkan dalam sebuah kumpulan perangkat yang terhubung ke perangkat lain pada jaringan internet. Perangkat yang dimaksud yaitu *Things*, bertugas merekam data pada sebuah lingkungan atau objek dengan hasil rekaman berupa data. Hasil rekaman yang didapatkan, akan diteruskan ke sebuah aplikasi yang berada pada internet, dan sekumpulan data yang didapat akan diolah lebih lanjut agar informasi yang tersimpan didalamnya dapat ditampilkan. Dalam penerapannya, IoT memiliki manfaat yaitu dapat mengakses data dari sebuah lingkungan kapanpun dan dimanapun [5]. Konsep IoT sangat memungkinkan untuk diimplementasikan pada berbagai sektor seperti sektor wisata, pemerintahan, tempat tinggal, transportasi, pertanian, dan peternakan.

F. ESP32-CAM

ESP32-CAM merupakan modul kamera dengan chip ESP32-S. ESP32-CAM memiliki soket kartu microSD dan terintegrasi dengan kamera video. Modul ESP32- CAM memiliki pin I/O lebih sedikit daripada modul ESP-32. Selain itu ESP32-CAM tidak memiliki *port* USB. Sehingga untuk memprogram modul ESP32- CAM harus menggunakan *adaptor* FTDI. ESP32- CAM memiliki ukuran 27x40.5x4.5 milimeter. ESP32-CAM dapat digunakan pada proyek *Internet of Things* (IoT) seperti perangkat rumah pintar, kendali industri nirkabel, dan sinyal pendeteksi posisi. Modul kamera yang didukung oleh ESP32-CAM adalah modul kamera OV2640. Kamera pada ESP32-CAM dapat diakses melalui web pada *desktop* atau *mobile* karena terdapat komponen Wi-Fi 802.11 b/g/n. Selain itu, ESP32-CAM dapat diakses melalui *bluetooth*.

G. Relay

Relay merupakan sakelar sederhana yang dioperasikan secara mekanis dan dinamik. *Relay* terdiri dari elektromagnet dan juga sekumpulan kontak. Mekanisme *switching* dilakukan dengan bantuan elektromagnet. Operasi utama *relay* yang

dipasang pada tempat otomasi menggunakan sinyal daya kecil yang dapat digunakan untuk mengendalikan rangkaian *driver* [6].

H. Telegram

Telegram merupakan aplikasi *messenger* seperti *WhatsApp*, *Signals*, *Line* yang berbasis awan (*cloud-based message*). Telegram dapat berkomunikasi dengan sesama pengguna Telegram tanpa batasan perangkat. Salah satu kelebihan Telegram adalah adanya penggunaan API (*Application Programming Interface*). Salah satu API yang disediakan adalah fitur bot [7]. Bot Telegram dimanfaatkan dalam proyek *Internet of Things* (IoT).

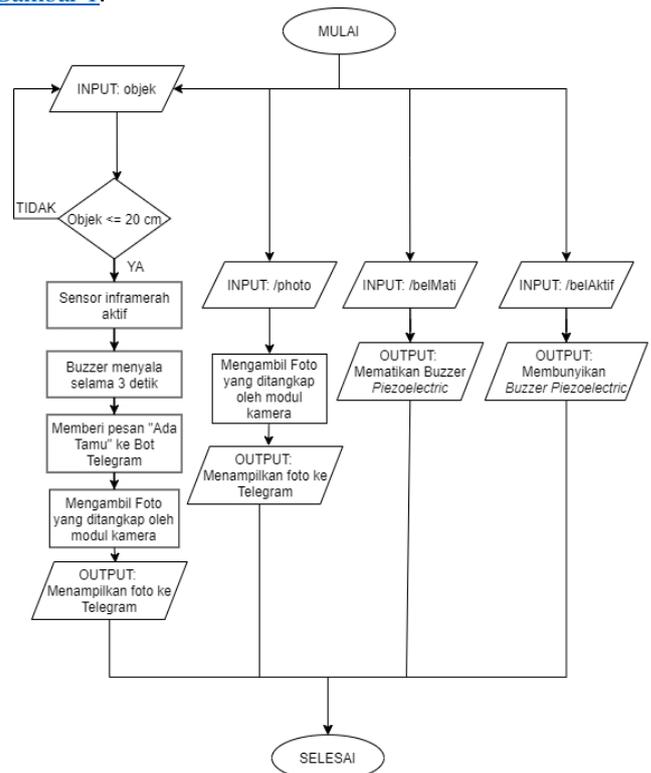
III. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian yang mencakup studi literatur, perancangan alat, pembuatan alat, dan pengujian alat. Studi literatur dilakukan untuk mencari referensi bacaan yang berhubungan dengan penelitian. Kemudian dilakukan perancangan alat berdasarkan referensi yang telah terkumpul. Selanjutnya melakukan pembuatan alat berdasarkan perancangan yang telah dibuat dan di letakkan pada purwarupa pintu. Langkah terakhir melakukan pengujian alat.

B. Prinsip Kerja Alat dan Bot Telegram

Prinsip kerja alat dan bot telegram ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart alat dan bot Telegram

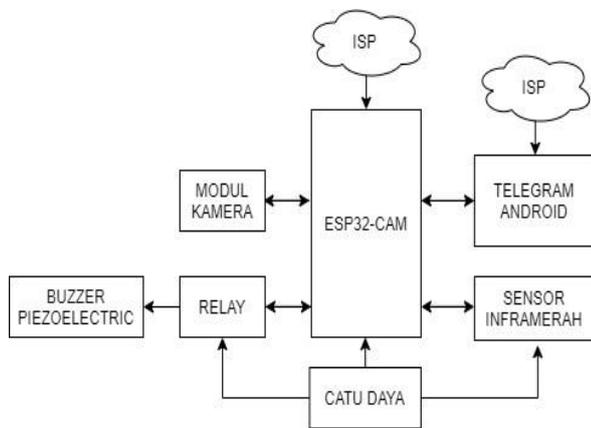
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan *flowchart* pada [Gambar 1](#), input tangan dihadapkan tepat pada sensor infra merah. Ketika sensor mendeteksi obyek pada jarak kurang lebih sama dengan 20 cm, maka *buzzer* akan berbunyi hingga pengiriman foto ke Telegram telah selesai, memberi notifikasi, dan menampilkan visual kamera pada Telegram. Beberapa kemungkinan yang terjadi berdasar jenis masukannya adalah sebagai berikut:

- 1) Ketika mengirim pesan “/photo” pada Bot di Telegram, ESP32-CAM akan mengambil foto yang ditangkap oleh modul kamera dan mengirimnya ke Bot Telegram.
- 2) Ketika mengirim pesan “/belAktif” pada Bot di Telegram, ESP32-CAM akan membunyikan *buzzer piezoelectric* saat pesan “/belAktif” terkirim.
- 3) Ketika mengirim pesan “/belMati” pada Bot di Telegram, ESP32-CAM akan mematikan *buzzer piezoelectric* yang berasal dari pesan “/belAktif”.

C. Perancangan Alat

Diagram blok peralatan ditampilkan pada [Gambar 2](#) berikut ini.



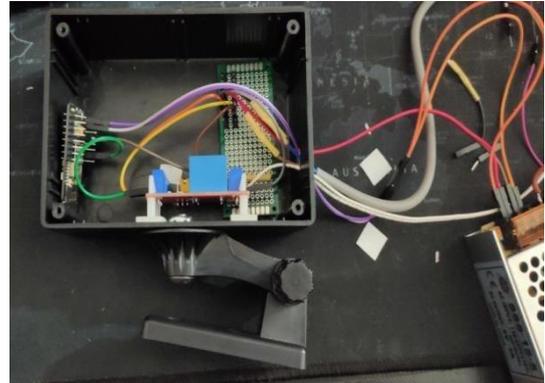
Gambar 2. Diagram blok alat

Cara kerja peralatan adalah sebagai berikut:

- 1) Catu daya berfungsi sebagai sumber energi pada sensor infra merah E18-D80NK, ESP32- CAM, Relay, dan *buzzer piezoelectric*.
- 2) Sensor infra merah E18-D80NK berfungsi untuk mendeteksi obyek tangan. Saat tangan terdeteksi maka akan dijadikan input yang diproses oleh ESP32-CAM supaya membunyikan suara pada *buzzer piezoelectric* dan mengirim notifikasi & menampilkan visual yang ditangkap modul kamera ke aplikasi Telegram pada *smartphone Android* dengan syarat ESP32- CAM dan *smartphone Android* terhubung oleh *Internet Service Provider (ISP)*.
- 3) Telegram Android juga dapat memerintahkan ESP32CAM untuk mengambil foto yang ditangkap oleh modul kamera, mematikan dan menghidupkan *buzzer*.

A. Hasil Perancangan Alat

Hasil dari penerapan perancangan alat dapat dilihat pada [Gambar 3](#).



Gambar 3. Hasil perancangan alat

B. Pengujian Alat

Alat yang telah selesai dibuat diimplementasikan ke purwarupa yang terdiri dari tembok dan daun pintu yang terbuat dari papan tripleks. Skenario pengujian yang akan dicatat keberhasilannya yaitu:

- 1) Sensor dapat mendeteksi obyek kurang dari 20 cm.
- 2) *Buzzer* dapat berbunyi setelah sensor mendeteksi obyek.
- 3) Foto terkirim ke Telegram setelah sensor mendeteksi obyek.
- 4) Bot Telegram dapat mengaktifkan *buzzer*.
- 5) Bot Telegram dapat mematikan *buzzer*.
- 6) Bot Telegram dapat menangkap dan mengirim foto ke Telegram.
- 7) Melampirkan hasil foto patung yang diletakkan sejauh 10 cm dari pintu yang ditangkap oleh alat. Patung yang digunakan disesuaikan tingginya dengan bantuan toples hingga memiliki ketinggian 43 cm dari kepala patung hingga ke tanah.

Hasil pengujian dirangkum dalam [Tabel 1](#), sedangkan hasil foto ditunjukkan dalam [Gambar 4](#).

TABEL 1
HASIL PENGUJIAN

No.	Pengujian	Hasil
1	Sensor dapat mendeteksi objek kurang dari 20 cm	Berhasil
2	Buzzer dapat berbunyi setelah sensor mendeteksi objek.	Berhasil
3	Foto terkirim ke Telegram setelah sensor mendeteksi objek.	Berhasil
4	Bot Telegram dapat mengaktifkan buzzer.	Berhasil
5	Bot Telegram dapat mematikan buzzer.	Berhasil
6	Bot Telegram dapat menangkap dan mengirim foto ke Telegram	Berhasil



Gambar 4. Hasil foto yang ditangkap modul OV2640

Berdasarkan hasil uji coba di atas dapat disimpulkan bahwa rancangan alat dan program alat & bot Telegram telah dirancang dengan benar sehingga alat dapat melakukan fungsinya sesuai dengan skenario pengujian dengan hasil yang sempurna.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Bot Telegram mampu memberi perintah ambil foto ke alat dan menampilkan foto yang ditangkap ke bot Telegram.
- 2) *Buzzer* dapat berbunyi selama 3 detik setelah sensor infra merah mendeteksi obyek.
- 3) Alat berhasil mengirim foto ke bot Telegram setelah sensor infra merah mendeteksi obyek.
- 4) *Buzzer* dapat berbunyi ketika pengguna mengirim pesan /belAktif di bot Telegram.
- 5) *Buzzer* berhenti berbunyi ketika pengguna mengirim pesan /belMati di bot Telegram.
- 6) Sensor infra merah dapat mendeteksi obyek kurang dari 21 cm.

REFERENSI

- [1] M. A. Prasnowo, W. Findiastuti, dan I. D. Utami, *Ergonomi Dalam Perancangan dan Pengembangan Produk Alat Potong Sol Sandal*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka, 2022.
- [2] H. Bihanding, *Perencanaan Pembangunan Partisipatif Desa*. Sleman: Deepublish, 2019
- [3] K. Sari, C. Suhery, dan Y. Arman, "Implementasi sistem pakan ikan menggunakan buzzer dan aplikasi antarmuka berbasis mikrokontroler," *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*, vol. 3 no. 2, pp.111-122, 2015.
- [4] H. A. Dharmawan, *Mikrokontroler Konsep Dasar dan Praktis*. Malang: UB Press, 2017.
- [5] E. S. Pramukantoro, *Internet of Things dengan Python, ESP32, dan Raspberry Pi: Teori dan Praktik*. Malang: UB Press, 2019.

- [6] A. Nugroho, K. E. Susilo, S. Winardi, dan A. Budijanto, *Buku Petunjuk Praktikum Mikrokontroler Arduino*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka, 2020.
- [7] L. C. Adiputri, N. M. Fauzan, dan N. Riza, *Tutorial Pembuatan Prototipe Prediksi Ketinggian Iar (PKA) Dan Augmneted reality Berbasis IoT Versi 2*, Bandung: Kreatif, 2020.