

Inovasi Kendali Pintu Berbasis *Internet of Thing* (IoT) Menggunakan Aplikasi Raspbrry Pi-3 Dengan Proteksi Fitur *Image* (Ionic)

Internet of Thing (IoT) Based Door Control Innovation Using Raspbrry Pi-3 Application With Image Feature Protection (Ionic)

Hartono¹, YB Praharto², Fitrizawati³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Elektro, STT Wiworotomo Purwokerto

Jln. Semangkir No. 1 Purwokerto 53132 Indonesia

Email : ¹hartono.fahmi@gmail.com, ²ybptra06@gmail.com, ³fitrizawati@gmail.com

Abstrak

Manusia memerlukan rasa aman dalam menjalani kehidupannya sehari-hari. Untuk menjaga keamanan rumah berbagai macam cara bisa digunakan baik secara tradisional maupun modern. Ketika jauh dari rumah, kita tidak bisa mengetahui bila ada seseorang / pihak yang akan masuk pagar rumah kita. Kalaupun sudah kita ketahui siapa orangnya, maka akses masuk pagar rumah kita perlu dilakukan secara selektif untuk menjaga keamanan rumah. Pemantauan keamanan rumah ketika penghuninya tidak sedang ditempat, bisa dengan menggunakan teknologi IP Camera berbasis web untuk memonitor situasi rumah. Metode ini dapat dikembangkan dengan membuat program aplikasi pada *Smartphone* untuk mengendalikan buka/tutup pintu pagar dari jarak jauh. Dengan teknologi ini pemilik rumah dapat membuka pintu pagar dari manapun, selama ada jaringan komunikasinya. Penelitian dengan membuat *Prototype* pengendali pintu pagar jarak jauh menggunakan *Raspberry Pi-3* sebagai *controller* dan *server* yang mengatur prosedur perangkat sistem, *Smartphone* berbasis Android dengan aplikasi Ionic untuk mengakses kamera dari jarak jauh, modem beserta jaringan internet, dan saklar bell pintu sebagai sensor notifikasi. Hasil penelitian menunjukkan respon pergerakan pintu pagar berbeda-beda tergantung kecepatan internet, dengan rata-rata waktu load video dalam jaringan 4G kurang dari 3 detik, dan waktu load video dalam jaringan 3G kurang dari 12 detik.

Katakunci : keamanan rumah; *IP camera*; *Raspberry-Pi3*; *Ionic*

Abstract

Humans need a sense of secure in their daily lives. To maintain home security, a variety of ways can be used both traditionally and modernly. When far from home, we can not know if there is someone / party who will enter the fence of our house. Even if we already know who the person is, then access to the fence of our house needs to be done selectively to maintain the security of the house. Home safety monitoring when the occupants were not in place, can use web-based IP Camera technology to monitor the situation of the house. This method can be developed by creating an application program on the *Smartphone* to remotely open / close the fence. With this technology, homeowners can open gates from anywhere, as long as there is a communication network. Research by making a prototype remote gate control using the *Raspberry Pi-3* as a controller and server that regulates system device procedures, Android-based *Smartphone* with Ionic application to access the camera remotely, modems and internet networks, and door bell switches as sensor notifications. The results showed the response of the gate movement varies depending on internet speed, with an average video load time on a 4G network less than 3 seconds, and a video load time on a 3G network less than 12 seconds.

Keyword : Home Security; *IP camera*; *Raspberry-Pi3*; *Ionic*

1. Pendahuluan

Manusia memerlukan rasa aman dalam menjalani kehidupannya sehari-hari. Untuk menjadikan hidup ini aman, maka salah satu cara yang manusia gunakan adalah dengan

memanfaatkan teknologi sebagai usaha pencegahan (*preventif*) [1]. Ketika jauh dari rumah, kita tidak bisa mengetahui bila ada seseorang / pihak yang akan masuk pagar rumah kita. Kalaupun sudah kita ketahui siapa orangnya, maka akses masuk pagar rumah kita perlu dilakukan secara selektif untuk menjaga keamanan rumah. Menggunakan sedikit teknologi, manusia kemudian ada juga yang menggunakan sensor, jika seseorang melalui sensor tersebut maka otomatis akan membunyikan alarm dan menyalakan lampu. Usaha lainnya untuk memberikan kemudahan dan kenyamanan tersebut adalah melalui pengembangan sistem monitoring jarak jauh pada rumah. Hal tersebut diinginkan agar kalaupun pemilik rumah berada pada posisi yang jauh dari rumah, namun masih dapat memantau sekaligus mengendalikan subyek yang ingin memasuki rumahnya. Salah satu sistem monitoring yang dapat diterapkan di rumah adalah sistem yang dapat mengirimkan notifikasi kepada pemilik rumah tentang keberadaan subyek/orang yang ingin masuk ke rumah, kemudian pemilik rumah memutuskan apakah akan memberikan izin atau tidak, [2].

Pengendalian pintu pagar dapat dilakukan menggunakan kendali jarak jauh, menggunakan sistem yang terdiri dari tombol Bel sebagai sarana pemberitahuan /notifikasi adanya subyek di depan pagar, kemudian data dikirimkan ke *Smartphone* via komunikasi internet. Setelah notifikasi tersebut diterima, maka pemilik rumah dapat menjalankan aplikasi untuk mengaktifkan *IP Camera* sehingga bisa diketahui siapa subyek yang akan memasuki pintu pagar. Pengendalian pintu pagar dengan bantuan *Smartphone* dimana aplikasi yang dijalankan pada *Smartphone* tersebut bisa diaktifkan untuk membuka/menutup kunci pagar. Aplikasi pengendalian pintu pagar rumah dari jarak jauh akan menggunakan jaringan internet berbasis komunikasi Selular berupa *Modem WiFi Portable*. Modem ini tersambung ke jaringan internet sebagaimana telpon selular, kemudian mentransmisikan data internet ke controller berupa Raspberry-P3 dengan menggunakan sarana *WiFi*.

Pada rancangan aplikasi ini dibuat prototipe perangkat sistem pengendali pintu pagar rumah jarak jauh melalui *Smartphone* berbasis sistem operasi *Android*. Melalui aplikasi yang berjalan pada *Smartphone* pengguna dapat memberikan perintah untuk membuka pintu pagar. Selanjutnya perangkat mini *computer* yang dikoneksikan ke *Modem* internet menerima perintah tersebut dan memproses perangkat mekanik untuk membuka pintu pagar. Setelah pembukaan pintu pagar dilakukan ,melalui *IP Camera* dapat dipantau apakah subyek yang telah diijinkan masuk telah melewati pagar dengan sempurna, sehingga pemilik rumah dapat memerintahkan perangkat mekanik untuk menutup pintu pagar pada saat yang tepat. Fitur lainnya adalah ketika ada yang membuka paksa pintu pagar, maka segera dikirim notifikasi ke layar *Smartphone*. Kemudian bila pintu pagar terbuka selama 20 detik, maka pengendali akan memerintahkan pintu menutup otomatis. Dan satu hal lagi, semua kejadian operasional pintu pagar akan tercatat dalam log history berikut waktu dan tanggalnya.

2. Tinjauan Pustaka

Sistem Infra Red Radiation Detection Using Passive Infra Red Sensor, untuk pendeteksi sinar infra merah menggunakan *PIR(Passive Infra Red)* sebagai sensor gerakan, jika seseorang yang berada pada jarak sensor ini akan terdeteksi [3]. Dengan memanfaatkan mikrokontroler Raspberry Pi berhasil mengontrol perangkat elektronik rumah tangga seperti lampu, kipas angin, dan televisi dengan *Smartphone* melalui koneksi jaringan *wireless* dan internet [4]. Aplikasi *Webcam* untuk Sistem Pemantauan Ruang Berbasis *Web* merupakan sebuah sistem keamanan yang dapat memantau suatu ruangan secara *real-time*, menampilkan *movies* di *browser* dan mampu merekam ketika ada masukan dari sensor. Sensor yang digunakan adalah sensor *infrared*. Sensor *infrared* berguna untuk mendeteksi kejadian-kejadian tertentu yang dihubungkan secara serial ke mikrokontroler AT89S51. Mikrokontroler AT89S51 merupakan kontroler utama dalam sistem perekaman, untuk menampilkan video *streaming* digunakan bahasa pemrograman PHP 5.1.6 sedangkan untuk perekam video dan kamera server menggunakan Visual Basic 6.0 [5]. *Web* digunakan sebagai *interface* pengendalian peralatan elektronik yang ada di rumah seperti TV, AC, dan lampu. *Software* yang digunakan adalah Raspbian dan PHP5 sedangkan *Hardware* server menggunakan Raspberry Pi [6]. Perancangan Sistem *Monitoring* dalam Ruangan Menggunakan

Raspberry Pi, bertujuan untuk memantau keamanan dalam ruangan. Sistem mengawasi perubahan gerak gambar yang direkam kamera jika ada penyusup yang terdeteksi. *Hardware* yang digunakan adalah antena wireless, kamera dan USB *sound card*. Data diolah oleh Raspberry Pi dan dikirim ke *Web server* melalui perangkat modem pada jaringan LAN (*Local Area Network*). Data berisi *database* hasil dari data perubahan gerak dan dapat dilihat pengguna menggunakan *Web browser* via surel [7].

Perpaduan antara sistem *monitoring* dan kendali perangkat elektronik. *Hardware* utama untuk melakukan *monitoring* adalah *IP Camera* sebagai perangkat *monitoring* visual. Sedangkan awal bekerjanya sistem tidak dimulai dari adanya pemacu pada sensor tertentu, namun diawali secara manual dengan ditekannya tombol bel yang mengirimkan sinyal ke Raspberry untuk melakukan tindakan selanjutnya yaitu pengiriman notifikasi ke *Smartphone user*. Pengiriman notifikasi dilakukan oleh Raspberry Pi melalui internet ke *Smartphone user*. *User* membuka notifikasi kemudian langsung mengirimkan perintah kepada Raspberry agar mengaktifkan *IP Camera* untuk *monitoring* tamu di pintu gerbang. Hasil *monitoring* tersebut kemudian dikirimkan oleh Raspberry Pi ke *Smartphone user* melalui internet. Setelah *user* melihat siapa yang di pintu gerbang dan mengizinkan masuk, *user* secara manual memencet tombol buka gerbang pintu pada aplikasi sehingga tamu bisa masuk. Proses ini kemudian dicatat waktunya ke dalam sistem, sehingga jadilah catatan tersebut seperti buku tamu dalam *file* digital.

2.1. IP Camera

Pada sistem jaringan komputer, setiap peralatan memiliki tanda pengenal yang unik. Seperti halnya kita yang akan mengirim surat melalui pos, komputer menggunakan pengenal unik untuk mengirim data ke spesifik komputer di jaringan. Sebagian besar jaringan saat ini, termasuk semua komputer yang tersambung ke internet, menggunakan protokol *Transmission Control Protocol/Internet Protocol* (TCP / IP) sebagai standar untuk cara berkomunikasi di jaringan. Di protokol TCP / IP, pengenal unik untuk komputer/peralatan lainnya disebut alamat IP [8].

IP Camera pada gambar 1 adalah kamera video digital berjejaring yang mentransmisikan data melalui sambungan Ethernet cepat. Kamera IP (juga disebut "kamera jaringan") paling sering digunakan untuk pengawasan IP, versi digital dan jaringan dari sistem CCTV [9].

2.2. Raspberry Pi-3

Raspberry Pi, sering disingkat dengan nama **Raspi**, adalah komputer papan tunggal (*single-board circuit*; SBC) yang seukuran dengan kartu kredit yang dapat digunakan untuk menjalankan program perkantoran, permainan komputer, dan sebagai pemutar media hingga video beresolusi tinggi. Raspberry Pi dikembangkan oleh yayasan nirlaba, Raspberry Pi Foundation, [10]. **Raspberry Pi** (juga dikenal sebagai **RasPi**) dikembangkan oleh Yayasan Raspberry Pi di Inggris (UK) dengan maksud untuk memicu pengajaran ilmu komputer dasar di sekolah-sekolah, adalah sebuah SBC (*Single Board Computer*) menggunakan *system on a chip* (SoC) dari Broadcom BCM2835, juga sudah termasuk prosesor ARM1176JZF-S 700 MHz, GPU VideoCore IV dan RAM sebesar 256 MB (untuk Rev. B). Tidak menggunakan hard disk, namun menggunakan SD Card untuk proses *booting* dan penyimpanan data jangka-panjang. Generasi pertama (Raspberry Pi 1 Model B) dirilis pada bulan Februari 2012. Raspberry Pi 3 pada gambar 1 merupakan model B dirilis bulan Februari 2016 dan memiliki kemampuan WiFi, Bluetooth dan USB *boot on-board* [11].



Gambar 1. Raspberry Pi Model B

2.3. Modem Wifi (Mifi)

Modem yang digunakan dalam penelitian ini termasuk jenis Modem GSM (Global System for Mobile Communications) salah satu contohnya ditunjukkan pada gambar 2, yaitu modem yang menggunakan jaringan seluler sebagai media transfer data. Modem GSM rata-rata digunakan bersama dengan kartu provider internet tertentu. Namun sebelumnya, kartu provider tersebut sudah harus terisi paket internet, karena cara kerja modem ini adalah dengan memancarkan sinyal provider menjadi koneksi internet^[12]. Modem tersebut menerima sinyal GSM dan memancarkan informasi internet ke perangkat penerima dengan teknologi nirkabel, yaitu menggunakan komunikasi WiFi.



Gambar 2. Modem Wifi

2.4. Smartphone

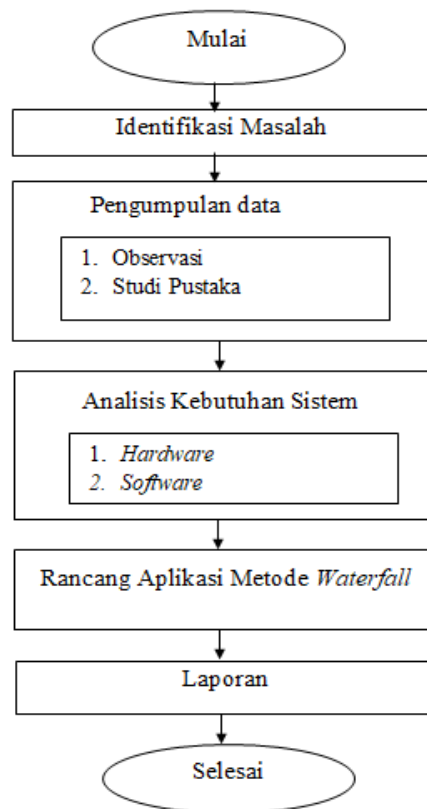
Smartphone atau **Ponsel cerdas** adalah telepon genggam yang mempunyai kemampuan dengan penggunaan dan fungsi yang menyerupai komputer [13]. Alat ini memiliki kemampuan membaca dokumen bisnis, pemutar musik/video, komunikasi surat elektronik dan penjelajah internet. Pada penelitian ini, *Smartphone* yang dipasang aplikasi pengendali pintu pagar berbasis program *Ionic* [14], digunakan sebagai media pengendali jarak jauh sekaligus sebagai sarana pemantauan subyek yang akan masuk melewati pintu pagar.

3. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini mengikuti langkah seperti pada Diagram Alur Gambar 3 dibawah ini :

- Identifikasi Masalah
- Masalah yang di indentifikasi adalah bagaimana membuat aplikasi Raspberry Pi-3 bersama *pheripheral* lain sebagai pengendali operasi pintu pagar jarak jauh.
- Teknik Pengumpulan Data
Tahapan ini merupakan tahap yang peneliti lakukan untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan untuk melengkapi semua bahan penelitian. Tahap ini dilakukan dengan beberapa teknik yaitu dengan cara teknik observasi, dan studi pustaka.
- Analisa Kebutuhan Sistem

Setelah data terkumpul, kemudian melakukan analisa kebutuhan sistem. Kebutuhan yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem baik dari *hardware*, diagram ditunjukkan gambar 3.



Gambar 3. Alur Penelitian

software, dan proses penganalisisan data dengan mengumpulkan beberapa data yang dibutuhkan berupa alat dan bahan penelitian serta jurnal terkait penelitian.

e. Rancang Aplikasi

Tahapan *Waterfall* ini yaitu melakukan Analisis, Desain, Pengkodean dan Pengujian.

f. Laporan

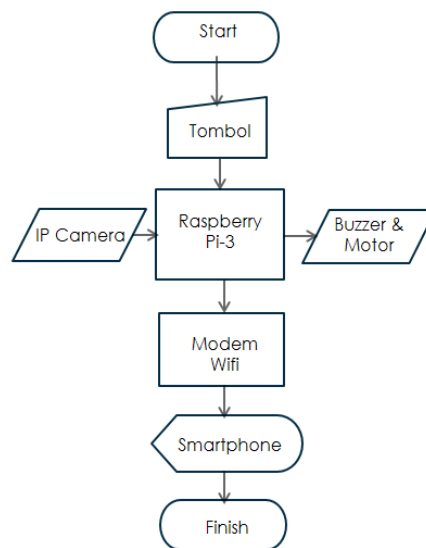
Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian yang dilakukan, semua hasil penelitian dilaporkan dalam bentuk sebuah tulisan ilmiah.

4. Hasil dan Pembahasan

Pada gambar 4, tombol yang terhubung pada raspberry pi saat ditekan akan mengirim triger ke aplikasi android untuk memunculkan notifikasi bahwa bel ditekan, saat pengguna melihat notifikasi di ponsel androidnya pengguna akan membuka aplikasi telemonitor ini dan dapat memantau siapa yang menekan bel melalui IP *Camera* yang sudah dihubungkan ke aplikasi Android, kemudian pengguna memutuskan untuk membuka atau tetap menutup pagar dari aplikasi android yang sama. Pintu pagar digerakan oleh sebuah motor listrik DC, yang mana gerakan untuk membuka atau menutup didapat karena motor listrik tersebut dibalik arah putarannya.

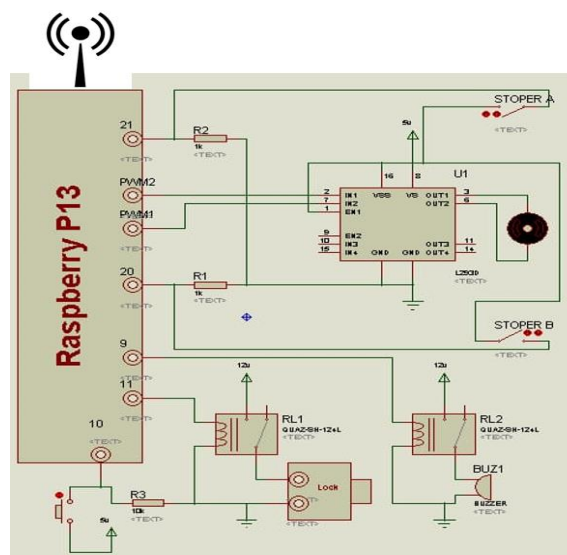
Raspberry Pi-3 berfungsi layaknya sebagai *controller* yang menerima signal input berupa tombol untuk memberitahu adanya seseorang yang akan masuk rumah. Setelah mengetahui adanya notifikasi pada layar *Smartphone*, maka pengguna akan membuka aplikasi *monitoring* pintu pagar untuk melihat siapa yang akan masuk rumah melalui *video streaming*.

Perlu diketahui bahwa komunikasi *Smartphone* ke Raspberry via internet Wifi tidak bisa secara langsung aksesnya. Hal tersebut dikarenakan public IP *address* Mifi bersifat *dynamic*, dimana bila terjadi *restart* pada Mifi, maka IP *address* akan berubah.



Gambar 4. Diagram Kendali Pintu Pagar

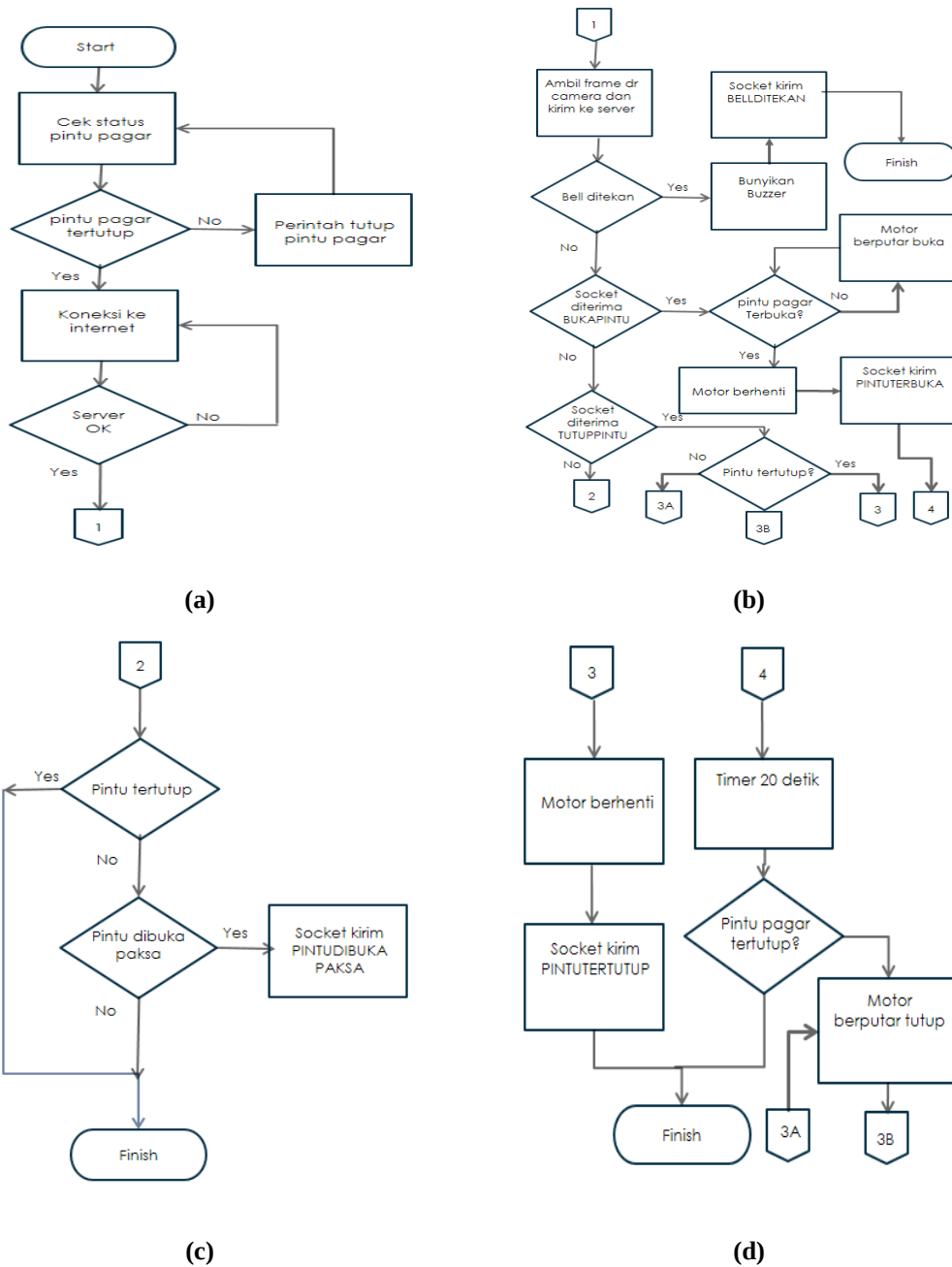
Agar *Smartphone* bisa update mengetahui *IP address* dari *Wifi*, maka dibutuhkan suatu *Remote server* yang ditempatkan pada perusahaan penyedia *Web hosting*, yang mana server tersebut secara rutin menerima update *IP address* dari *Raspberry*. Sehingga, program aplikasi pada *Smartphone* mengawali programnya dengan membaca update *IP address* pada server. Setelah *IP address* ter-update, maka komunikasi akan diarahkan untuk mengakses data/video ke *Raspberry*. Selanjutnya pengguna akan memutuskan membuka pagar atau tetap membiarkan kondisi tertutup melalui tombol yang ada di aplikasi *Smartphone*.



Gambar 5. Wiring Diagram Raspberry PI 3

Perintah untuk membuka/menutup pagar diterima oleh *Rasberry* untuk kemudian mengaktifkan pin *PWM1* dan *PWM2* agar motor dapat berputar maju atau mundur setelah melalui motor driver *U1*. Kecepatan maju/mundur motor disesuaikan melalui signal *PWM* berdasarkan prosentasi lebar pulsanya. Pada rangkaian diatas, terdapat dua buah interposing relay yang

berfungsi untuk menyalurkan sumber daya ke Buzzer. Pada gambar 5 ditampilkan *wiring diagram* Raspberry PI 3. Pada gambar 6a, 6b, 6c dan 6d ditunjukkan alur kerja software secara blok diagram.



Gambar 6. Alur kerja Software

4.1. Hasil Pengujian

Tabel hasil pengujian perangkat terhadap akses waktu buka pintu pada siang hari ditunjukkan pada tabel 1, berikut.

Tabel 1. Akses waktu buka pintu pada siang hari

No. Uji	Tanggal	Waktu	Kecepatan Internet Down/Up Mbps		Waktu (detik)			
			Mifi	Operator	Notifikasi		Pintu	
					Bell	Buka Paksa	Buka	Tutup
1	14-10-20	16:19			0,40	0,50	4,80	2,70
2	14-10-20	16:21	(10,1/ 2,41)	Telkomsel (2,19/0,26)	0,60	0,60	3,20	2,90
3	14-10-20	16:22			1,20	0,80	3,20	5,60
4	14-10-20	16:24			1,00	0,70	2,80	3,10
5	14-10-20	16:25			0,70	0,80	3,80	3,00
6	15-10-20	13:53		Indosat	3,12	1,75	5,20	2,08
7	15-10-20	13:56			0,84	0,95	2,25	2,75
8	15-10-20	13:57	(3,72/ 0,47)	(1,19/ 0,20)	0,79	0,77	5,20	5,40
9	15-10-20	13:58			0,60	1,64	2,63	2,99
10	15-10-20	13:59			0,74	1,00	8,84	4,64
11	15-10-20	14:23			0,80	0,67	2,51	3,75
12	15-10-20	14:24	(1,44/0, 21)	XL (0,25/ 0,74)	3,80	0,61	4,46	2,82
13	15-10-20	14:25			3,90	1,43	2,56	3,00
14	15-10-20	14:27			1,47	0,51	2,40	2,52
15	15-10-20	14:28			0,94	0,86	4,01	4,90

Tabel hasil pengujian perangkat terhadap akses waktu buka pintu pada malam hari ditunjukkan pada tabel 2, berikut.

Tabel 2. Akses waktu buka pintu pada malam hari

No. Uji	Tanggal	Waktu	Kecepatan Internet Down/Up Mbps		Waktu (detik)			
			Mifi	Opera-tor	Notifikasi		Pintu	
					Bell	Buka Paksa	Buka	Tutup
1	17-10-20	23:25	7,20/10,8	Telkomsel 24,2/4,62	0,8	0,9	2,5	2,1
2	17-10-20	23:27			0,5	0,5	2,4	2,2
3	17-10-20	23:28			0,8	0,5	1,8	2,8
4	17-10-20	23:29			0,7	0,8	3,3	2,7
5	17-10-20	23:30			0,5	0,4	2,2	2,8
6	17-10-20	23:38	14,9/10,1	Indosat 12,0/3,76	0,50	0,49	2,65	2,36
7	17-10-20	23:39			0,47	0,70	2,52	1,90
8	17-10-20	23:40			0,53	0,57	2,04	1,51
9	17-10-20	23:41			0,47	0,48	2,29	2,30
10	17-10-20	23:42			0,50	0,48	2,33	2,42
11	17-10-20	23:48		XL 26,8/6,04	0,43	0,59	2,23	2,86
12	17-10-20	23:49			0,42	0,66	2,36	2,44
13	17-10-20	23:50			0,68	0,40	2,36	1,70
14	17-10-20	23:51			0,44	0,46	2,41	2,70
15	17-10-20	23:52			0,44	0,48	2,47	2,61

4.2. Deskripsi Data Hasil Pengujian

- Data diambil dua kali pada hari dan waktu yang berbeda. Hari pertama saat siang hari sebagai asumsi waktu trafik penggunaan internet yang tinggi. Hari kedua saat malam hari sebagai asumsi waktu trafik penggunaan internet yang rendah. Yang ditampilkan di tabel 1 hanya pemakaian dengan *traffic* tinggi (pemakaian terbanyak).
- Operator internet dipilih hanya 3 dengan pertimbangan jumlah maksimal yang diijinkan kementerian Kominfo seseorang menggunakan kartu perdana telepon bergerak.
- Kondisi pintu dibuka paksa adalah ketika pintu pagar dalam kondisi otomatis menutup, namun ada upaya secara paksa untuk membukanya yang ditandai dengan matinya sensor pagar tertutup. Dengan kondisi seperti itu, unit pengontrol akan memerintahkan pintu pagar bergerak ke posisi menutup sampai sensor pintu tertutup kembali aktif.
- Pengambilan data pada type jaringan 4G atau 3G dilakukan dengan mengubah setting pada gadget Android, bukan karena perubahan type jaringan dari operator internet

4.3. Analisa Data

Dari analisa uji coba didapat bahwa informasi data dari kontroler berupa notifikasi Bell dan pintu dibuka paksa, teramati memiliki durasi waktu yang cukup singkat. Hal ini karena data yang ditransmisikan berupa bit 0/1 yang tidak memerlukan *bandwidth* dan kecepatan transmisi yang cepat dengan waktu antara 0,4 ~ 0,8 detik pada malam hari, Sedangkan siang hari mencapai 3,8 detik. Data hasil uji coba transmisi video pada siang hari jam 15.30-16.00 (*traffic* tertinggi) di tunjukkan pada tabel 3 dan pada malam hari jam 23.00-23.30 (*traffic* terendah) tunjukkan pada tabel 4. Karena data berupa sinyal video yang memiliki bandwidth besar, maka transmisi sinyal memerlukan kecepatan internet yang lebih tinggi. Transmisi sinyal video pada jaringan 4G lebih baik (tercepat operator XL 0,7 detik) dari jaringan 3G (tercepat oleh Telkomsel 2,3 detik). Pada pengujian transmisi sinyal video belum dilakukan pengaturan resolusi untuk memastikan kecepatan transmisi tidak berbeda jauh dari kecepatan transmisi data bit.

Tabel 3. Data Hasil Percobaan Penelitian Transmisi Video Pertama *traffic* tertinggi
(Dilakukan tanggal 19-10-2020 ; waktu 15.30-16:00)

Operator	4G Network		3G Network	
	Speedtest Up/Down (Mbps)	Waktu Load Video (s)	Speedtest Up/Down (Mbps)	Waktu Load Video (s)
Telkomsel	2,19/0,26	1,50	2,51/0,02	2,3
Indosat	1,19/ 0,20	2,92	0,01/0,01	11,5
XL	0,25/ 0,74	0,75	0,02/0,02	9,70

Tabel 4. Data Hasil Percobaan Penelitian Transmisi Video Kedua *traffic* terendah
(Tanggal 19-09-20 ; waktu 23:00-23.30)

Operator	4G Network		3G Network	
	Speedtest Up/Down (Mbps)	Waktu Load Video (s)	Speedtest Up/Down (Mbps)	Waktu Load Video (s)
Telkomsel	24,2/4,62	0,7	8,55/1,64	1,2
Indosat	26,8/6,04	0,81	4,44/2,31	0,71
XL	12,0/3,76	0,7	8,55/1,64	1,2

Keberhasilan penelitian dengan membuat *prototype* sebuah alat pengendali pintu pagar jarak jauh telah tercapai sesuai target fungsi yang direncanakan, yaitu adanya notifikasi Bell yang diterima Smartphone, lalu bisa melihat subyek yang berada didepan pagar melalui tayangan video

secara langsung, kemudian pintu pagar bisa dibuka/ditutup dari Smartphone. Fungsi lainnya adalah antisipasi bila pintu dibuka paksa, maka sistem akan memberitahukan sekaligus menutup otomatis. Demikian pula bila pintu pagar lupa ditutup, maka sistem akan memerintah menutup pintu setelah 20 detik.

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dan analisa pada penelitian tentang Inovasi Kendali Pintu Berbasis *Internet of Thing* (IoT) Menggunakan Aplikasi Raspbrry Pi-3 Dengan Proteksi Fitur *Image* (*Ionic*), maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- a. Alat pengendali pintu pagar jarak jauh telah berfungsi baik dengan adanya notifikasi bell yang diterima Smartphone, mampu melihat subyek yang berada didepan pagar melalui tayangan video secara langsung, kemudian pintu pagar bisa dibuka/ditutup dari Smartphone.
- b. Terdapat model antisipasi bila pintu dibuka paksa, maka sistem akan memberitahukan sekaligus menutup otomatis, bila pintu pagar lupa ditutup, maka sistem akan menutup pintu setelah 20 detik dengan waktu optimal antara perintah dari *Smartphone* dengan respon gerakan pintu pagar dengan rata-rata waktu load video dalam jaringan 4G paling lama 2,92 detik, dan waktu *load video* dalam jaringan 3G paling lama 11,5 detik.
- c. Fitur monitoring melalui IP Camera belum tercapai karena tampilan video di Smartphone masih terjadi *lagging* (patah-patah).

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, maka peneliti dapat memberikan saran-saran sebagai berikut :

- a. Bila terjadi error pada controller yang berupa mini komputer Raspberry, maka pengembangan kedepan bisa ditambahkan feature reset secara remote dari *Smartphone* dengan penyempurnaan pada operasional camera agar bisa dikendalikan secara remote untuk fungsi arah gerakan dan pengaturan *zoom*.
- b. Menambahkan fitur keamanan bila ada yang menghalangi pintu pagar saat membuka/menutup, maka gerakan pagar akan terhenti.
- c. Menambah fitur di server saat aplikasi di Smartphone tidak aktif, maka semua kejadian pada pintu pagar akan tetap tersimpan di histori sehingga dapat diketahui ketika aplikasi aktif kembali.

Daftar Pustaka

- [1] Biro Pusat Statistik, (2014), *Kajian Indikator Sustainable Development Goals (SDGs)*, BPS, Jakarta.
- [2] Raka Mohamad Eka Tama, Hendi Hermawan, dkk, (2018), *Rancang Bangun Sistem Kunci Pintu Digital Berbasis Arduino Mega 2560*, Widyakala Volume 5 No. 2 September 2018 ISSN 2337-7313 e-ISSN 2597-8624.
- [3] Shafiqul Abidin, Manu Ahuja, (2016), *Infra Red Radiation Detection using Passive*, International Journal of Computer Applications (0975 – 8887) Volume 152. No.5.
- [4] Bayu Prakasa A, Muhammad Syahrill Qirom, dan Dedy Hermanto, (2016), *Automatisasi Smart Home Dengan Raspberry Pi dan Smartphone Android*, Program Studi Teknik Informatika, STMIK GLOBAL INFORMATIKA MDP, Palembang.
- [5] Kartika Firdausy, Selamat Riyadi, Tole Sutikno, and Muchlas, (2008), *Aplikasi Webcam untuk Sistem Pemantauan Ruang Berbasis Web*, (TELKOMNIKA Vol. 6, No.1, hal. 39 – 48.
- [6] Fauzan Masykur, Fiqiana Prasetyowati, (2016), *Aplikasi Rumah Pintar (Smart Home) Pengendali Peralatan Elektronik Rumah Tangga Berbasis Web*, Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK), Maret 2016) vol. III, no.1, hal. 51 -58.
- [7] Kussoy dan Sirait, (2016), *Perancangan Sistem Monitoring Keamanan dalam Ruangan Menggunakan Raspberry Pi*, Universitas Budi Luhur, 2016.
- [8] Bonaventure, Seo, (2016), *Multipath TCP Deployments*, IETF Journal.

- [9] Margaret Rouse, *What Is IP Camera*, <https://whatis.techtarget.com/definition/IP-camera>, diakses tanggal 22 Oktober 2019.
- [10] Mifi.co.id., *Tentang Kami*, Diakses 26 Juli 2018, dari Mifi Fiber. <https://mifi.co.id/about-us> 8-13.
- [11] Gunge, S, Vaishnavi., Yalagi, S, Patiba, (2016), *Smart Home Automation: A Literature Review*, International Journal of Computer Applications. 0975-8887.
- [12] Dzikri Azqiya, (2019), *Apa Itu MIFI (Ini Penjelasan + Cara Menggunakan MIFI Lengkap)*. Diakses 11 September 2019, dari Leskompi.com. <https://www.leskompi.com/apa-itu-mifi/>
- [13] Isha Melinda Surya Djoka, (2017) , *eJournal Administrasi Bisnis*, 5 (4): 1523-1534 ISSN 2355-5408 , ejournal.adbisnis.fisip-unmul.ac.id.
- [14] Ionic, *Welcome to Ionic*, Diakses 6 Agustus 2020, dari Ionicframework.com. <https://Ionicframework.com/docs/v1/guide/preface.html>