

PENGENDALI OTOMATIS PADA SIMULASI INSTALASI LISTRIK RUMAH BERBASIS *SMART RELAY* YANG TERKONEKSI DENGAN *GOOGLE NEST*

Ary Aulia¹, Yoseph Santosa², Sudrajat³

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung, 40012

E – mail : ary.aulia.tlis18@polban.ac.id / aryaulia13@gmail.com

²Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung, 40012

E – mail : yost_dtl@yahoo.com

³Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bandung, Bandung, 40012

E – mail : sudrajat@polban.ac.id

ABSTRAK

Permasalahan wabah virus *Covid-19* yang dapat menyebar dengan cepat lewat sentuhan tangan sehingga menyebabkan perubahan yang signifikan dalam kehidupan, seperti membatasi penggunaan benda yang harus dioperasikan lewat sentuhan tangan dengan mengganti metode pengoperasian alat tersebut. Sistem kendali pada instalasi listrik saat ini pada umumnya dioperasikan secara manual. Seperti contohnya pada pengoperasian lampu harus menekan saklar untuk menyalakan lampu tersebut. Penggunaan sistem kontrol otomatis pada instalasi rumah dapat menjadi solusi sebagai upaya pencegahan virus *Covid-19* lewat sentuhan tangan langsung dengan menggunakan sistem sensor suara dengan perangkat *google nest* yang terkoneksi langsung dengan *smart relay* sebagai sistem kontrol pada instalasi listrik. Kelebihan penggunaan *smart relay* dan *google nest* adalah pengoperasiannya yang sangat fleksibel dapat dioperasikan dengan berbagai sistem seperti menggunakan perintah suara maupun kontrol lewat perangkat *smartphone* ataupun perangkat PC yang terkoneksi dengan internet untuk pengendalian beban listrik yang ada. Berdasarkan hasil penelitian sistem kendali dengan *smart relay* yang dikoneksikan dengan *google nest* dinilai efektif dan efisien dari segi waktu penggunaan karena dapat difungsikan dimanapun dan kapanpun serta dari segi keuangan dinilai lebih ekonomis akan tetapi tetap dengan memperhatikan standar dan ketentuan yang berlaku.

Kata Kunci

Smart relay, Google Nest, Google Smart Home

1. PENDAHULUAN

Pengembangan teknologi yang terus maju menjadi salah satu solusi untuk pencegahan *Covid-19* yang dapat menyebar lewat sentuhan langsung. Pengembangan teknologi yang dapat dioperasikan tanpa menggunakan sentuhan langsung seperti penggunaan perintah suara ataupun yang lainnya sangatlah diperlukan. Pengembangan teknologi pada pemanfaatan energi listrik sudah cukup banyak, dibuktikan dengan alat-alat kelistrikan yang memiliki fungsi sangat beragam serta pengoperasian yang bermacam-macam. Dalam penggunaan energi listrik di kehidupan sehari-hari kita tidak lepas dengan yang namanya suatu instalasi listrik. Instalasi listrik merupakan suatu rangkaian yang memiliki fungsi untuk mengalirkan arus listrik untuk kebutuhan manusia, instalasi listrik sendiri terbagi kedalam dua bagian yaitu:

1. Instalasi penerangan listrik.
2. Instalasi daya listrik. [1]

Penggunaan sistem sensor suara dapat diterapkan pada suatu instalasi listrik rumah sebagai kendali. *Google*

nest sebagai *speaker* pintar dapat digunakan sebagai pengendali beban pada suatu instalasi listrik. Pengaplikasian *google nest* sudah banyak di manfaatkan sebagai pengendali beban lampu, kekurangan pada pemanfaatan sebelumnya yaitu mengharuskan penggunaan lampu pintar yang di lengkapi fitur-fitur pelengkap, sedangkan penggunaan lampu biasa tidak dapat dikoneksikan dengan *google nest*. Penggunaan *smart relay* memiliki banyak kelebihan dibandingkan sistem kontrol konvensional yang terdiri dari beberapa komponen seperti relay, magnetik kontaktor, dll. *Smart relay* ini dirancang untuk mengontrol proses permesinan secara otomatis. Selain itu *smart relay* dapat terhubung dengan *google nest*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.2 *Smart Home*

Definisi dari *smart home* (rumah pintar) ialah suatu bangunan yang didalamnya di lengkapi dengan sistem elektronik yang menjadikan penghuninya dapat dengan mudah mengendalikan perangkat elektronik dengan menggunakan perintah sederhana. Definisi lain

mengenai *smart home* ialah sebuah tempat tinggal atau kediaman yang menghubungkan jaringan komunikasi dengan peralatan listrik yang dimungkinkan dapat dikontrol, dimonitor atau diakses dari jarak jauh. *Smart home* juga dapat meningkatkan efisiensi, keamanan dan kenyamanan dengan menggunakan teknologi secara otomatis (Grabowski and Dziwoki 2009). [2]

Pengembangan *smart home* yang awalnya memanfaatkan sistem *bluetooth* memiliki keterbatasan jarak kontrol dikarenakan *bluetooth* sendiri hanya dapat terhubung dengan jarak 10 meter, baik kondisi tidak adalah halangan maupun terhalang oleh dinding. Dengan penggunaan internet sebagai media dalam sistem kontrol pada *smart home* hal ini dapat lebih memudahkan dikarenakan dapat terhubung dengan *google assistant* yang pada fungsinya menyediakan *interface* suara sehingga dapat diintegrasikan dengan *webhooks* pada *IFTTT (If This Than That)* yang dapat digunakan sebagai *voice control* dalam membangun sebuah *smart home* (IFTTT, 2020). [3]

2.3 Sistem Kontrol

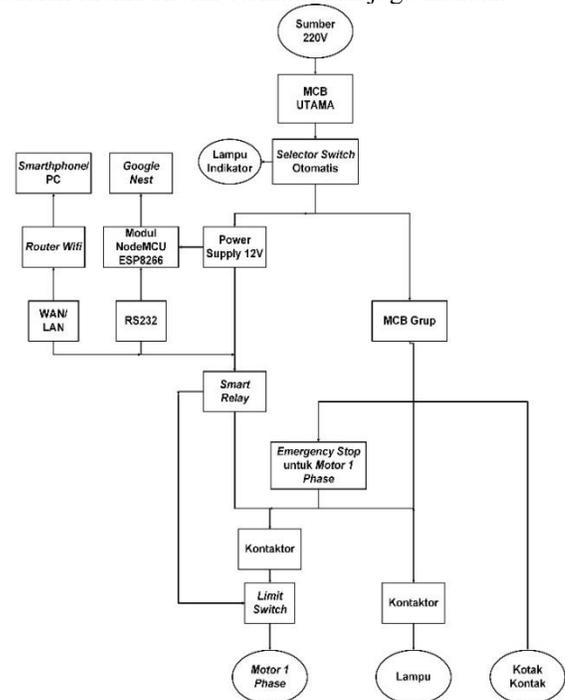
Sistem kontrol merupakan alat ataupun hubungan antara komponen yang saling terhubung membentuk satu kesatuan sehingga berada pada suatu *range* yang sama, menghasilkan tanggapan sistem yang diharapkan atau dengan kata lain memiliki fungsi untuk memerintah, mengendalikan dan mengatur keadaan dari suatu sistem. Dalam sistem kontrol terbagi menjadi kedalam dua bagian yaitu sistem kontrol manual dan kontrol secara otomatis.

3. PERANCANGAN ALAT DAN REALISASI SISTEM

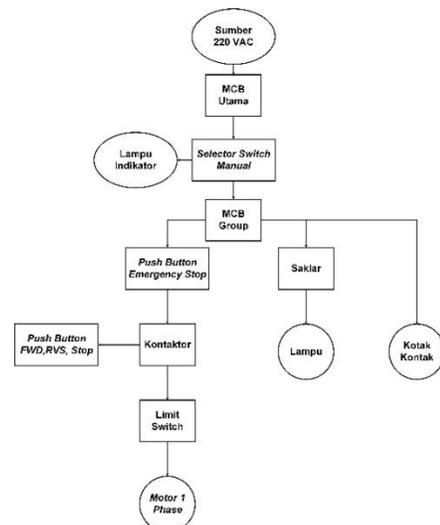
3.1 Perancangan Alat simulasi

Alat ini merupakan sebuah alat simulasi yang dapat mengontrol beban listrik hanya dengan perintah suara, pengendalian alat dapat dikendalikan lewat *smartphone* dan laptop/PC. Alat ini mensimulasikan beban listrik yang ada pada suatu rumah seperti lampu dan juga motor listrik sebagai penggerak pintu gerbang otomatis. Sistem kendali yang digunakan dengan perintah suara lewat perangkat *google nest* yang telah terhubung dengan koneksi internet akan mengirimkan sinyal berupa perubahan perintah suara yang akan menjadi teks selanjutnya akan terhubung kedalam modul *NodeMCU ESP8266* yang selanjutnya akan melanjutkan sinyal perintah dari perangkat *google nest* menuju *smart relay* dan diteruskan kepada kontaktor dan dilanjut dengan *MCB grup* pembebanan untuk menyalakan atau mematikan lampu yang ada di rumah ataupun mengoperasikan beban motor. Sedangkan sistem kendali yang dioperasikan lewat *smartphone* dan juga PC/Laptop dapat langsung dioperasikan melalui perangkat tersebut dengan melalui aplikasi yang dapat di unduh lewat *smartphone* dan juga PC/Laptop

selanjutnya *smartphone* dan juga PC/Laptop harus terhubung dengan koneksi internet. Selain menggunakan sistem otomatis alat ini dilengkapi dengan sistem kontrol manual sebagai alternatif apabila terdapat masalah atau gangguan pada sistem kontrol otomatis. Penambahan *selector switch* pada rangkaian alat simulasi sebagai kontrol untuk mengubah mode otomatis ke mode manual. Pada sistem kontrol manual untuk beban lampu menggunakan saklar tunggal sedangkan untuk beban motor sebagai simulasi gerbang pengendali yang digunakan adalah *push button*. Berikut ini gambar adalah skema sistem otomatis dan juga manual.



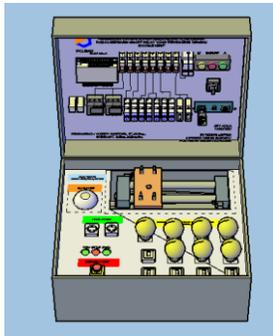
Gambar 1. Skema sistem kendali otomatis



Gambar 2. Skema sistem kendali manual

3.2 Perancangan Desain Kontruksi Alat

Perancangan desain kontruksi alat terbagi menjadi kedalam beberapa bagian diantaranya perancangan diagram daya, kontrol dan pengawatan serta desain kontruksi alat. Rangkaian daya alat simulasi pengendali otomatis diawali dengan penempatan pengaman MCB sebagai pengaman utama rangkaian jika terjadi arus hubung singkat atau beban lebih, selanjutnya sumber tegangan terbagi kedalam 8 grup dan diamankan oleh masing masing pengaman. Di dalam rangkaian daya terdapat kontak utama pada kontaktor yang akan membuka dan menutup sesuai dengan intruksi pada program *smart relay*. Sedangkan untuk rangkaian kontrol berfungsi untuk mengendalikan sistem kerja simulasi dan juga mengatur operasi sistem simulasi. Sistem kontrol yang digunakan pada alat simulasi adalah sistem kontrol otomatis sebagai fokus utama dan juga sistem kontrol manual sebagai alternatif apabila sistem kontrol otomatis mengalami kendala. Penambahan *selector switch* yang berperan untuk mengubah sistem kontrol yang akan digunakan. Gambar dibawah merupakan rancangan desain kontruksi alat dan realisasi kontruksi alat.



Gambar 3. Rancangan alat simulasi

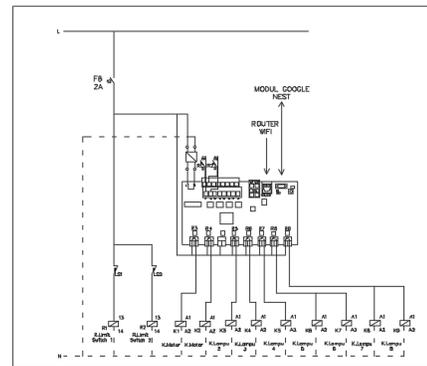
Rancangan desain alat yang akan dibuat, dengan menggunakan *box hardcase* dengan ukuran 60x75x25 cm². Terdapat 2 bagian dalam *box hardcase* ini untuk bagian atas adalah bagian dari sistem pengaman dan kontrol sedangkan pada bagian bawah terdapat beban listrik.



Gambar 4. Realisasi alat

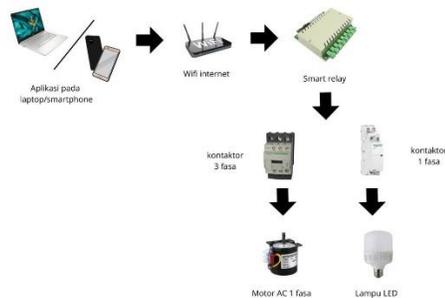
3.3 Pemrograman Sistem Kontrol *Smart Relay*

Pada *smart relay* rangkaian kontrol *input* serta *output smart relay* merupakan proses kinerja yang dilakukan oleh komponen pada sistem pengendali otomatis instalasi listrik rumah dengan cara pengendalian oleh *smart relay*. *Input smart relay* digunakan untuk *limit switch* sebagai sensor jarak pada simulasi gerbang otomatis yang akan merubah rangkaian NC menjadi NO. Sedangkan *output smart relay* digunakan untuk kontrol beban terhadap kontaktor beban motor 1 fasa dan juga kontaktor beban lampu. Berikut adalah rangkaian kontrol *input* dan *output smart relay*.



Gambar 5. Rangkaian kontrol *input* dan *output smart relay*

Pemrograman sistem kontrol *smart relay* dapat diatur menggunakan perangkat *smartphone* dan juga laptop/PC. Pengujian sistem kontrol menggunakan aplikasi pada *smartphone/laptop* dengan menggunakan jaringan *wifi* yang telah dilakukan pengaturan pada *software*, sehingga *smartphone* dapat terhubung dengan *smart relay* lewat koneksi internet yang terhubung dalam jaringan *wifi*. Selanjutnya untuk mengoperasikan beban hanya cukup menekan *switch* pada aplikasi sehingga beban akan berfungsi. Selain itu pada aplikasi dapat diprogram untuk menggunakan fungsi timer sehingga pada beban lampu dapat berfungsi pada waktu yang telah ditentukan. Berikut adalah skema pengujian sistem kontrol otomatis menggunakan *smart phone*.



Gambar 6. Skema pengujian sistem kontrol otomatis menggunakan *smart phone*

Berikut ini adalah tampilan *software* pada *smartphone* dan juga perangkat laptop/PC.



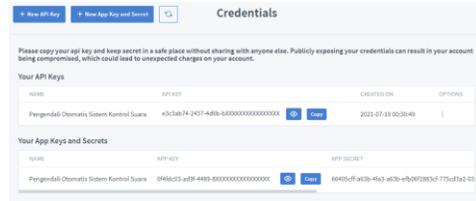
Gambar 7. Tampilan menu *software* pada perangan *smartphone*



Gambar 8. Tampilan menu *software* pada perangan laptop/PC

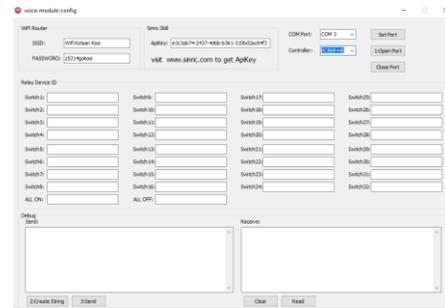
3.4 Pemrograman Modul Suara Google Nest

Untuk melakukan serial komunikasi sistem kendali antara *google nest* dengan *smart relay* dibutuhkan modul *NodeMCU ESP8266* sebagai modul *wifi* yang menghubungkan kedua perangkat tersebut. Sistem kerja dari modul *wifi* ini adalah mentransfer perintah suara yang diubah menjadi teks pada perangkat *google nest* yang terhubung dengan *software google home* menuju perangkat *smart relay*. Maka dari pada itu dibutuhkan pemrograman agar *smart relay* dapat membaca perintah yang diberikan *software google home* sehingga dapat mengoperasikan beban listrik. Pemrograman modul menggunakan *software arduino*. Setelah melakukan pemrograman pada modul *NodeMCU ESP8266*, langkah selanjutnya adalah membuat perintah kendali untuk mengendalikan beban. Pembuatan perintah operasi kendali dilakukan pada *website sinric* yang selanjutnya setelah dilakukan pembuatan perintah kendali akan menghasilkan kode *Api Key*. Kode *Api Key* berfungsi untuk sarana komunikasi antar *software* agar saling terhubung.



Gambar 9. *Credentials* menu

Langkah berikutnya memasukkan perintah kendali berupa kode *Api Key* kedalam modul *NodeMCU ESP8266* untuk serial komunikasi penghubung antara perangkat *google nest* dengan *smart relay*. Untuk memasukkan *Api Key* kedalam perangkat modul dapat menggunakan *software CX Voice Module Config*. Berikut adalah tampilan *software CX Voice Module Config*.



Gambar 10. Tampilan menu *CX Voice Module Config*

Pada *software CX Voice Module Config* hanya perlu memasukan *SSID wifi internet*, *password*, *serial number smart relay* dan juga kode *Api Key*. Setelah dimasukkan kedalam *software* langkah selanjutnya adalah mentransfer data tersebut ke modul *NodeMCU ESP8266*, pastikan modul sudah terhubung kedalam perangkat PC/Laptop. Setelah selesai modul dapat dihubungkan langsung dengan *smart relay* lewat port *RS232*.

3.5 Pemograman Perencanaan Google Nest

Pemograman *google nest* diawali dengan mengunduh *software google home* pada perangkat *smartphone*, selanjutnya melakukan aktivasi akun dan pengaturan awal. Setelah masuk ke menu utama lakukan penyambungan antara *software* dengan perangkat *google nest* dengan *setting default*. Tahap selanjutnya menghubungkan perintah kendali yang dibuat pada *website sinric* dan telah di *upload* kedalam modul *NodeMCU ESP8266* dengan cara masuk kedalam menu pengaturan dan memulai menambahkan perangkat. Pilih *sinric* pada pemilihan perangkat lalu lakukan aktivasi *login* kembali maka *sinric* dan juga *software google home* sudah terhubung, secara otomatis tampilan menu utama sudah terdapat perintah pengendali untuk mengendalikan beban. Untuk mengoperasikan beban menggunakan perintah suara, selanjutnya mengucapkan kata kunci sesuai deskripsi kerja. Berikut ini adalah tampilan menu utama pada *software google home*.



Gambar 11. Tampilan menu *google home*

4. PENGUJIAN SISTEM KONTROL

Pengujian sistem kontrol akan mengukur waktu kerja pada sistem kontrol otomatis dan juga pengujian fungsi alat sesuai deskripsi kerja.

A. Pengujian Sistem Kontrol Menggunakan *Smartphone*

Berikut adalah data waktu dan juga fungsi sesuai deskripsi kerja pada pengendalian beban didalam alat simulasi menggunakan pengendali *smartphone*.

Tabel 1. Pengujian sistem kerja beban

No	Beban	Input perintah		Kondisi beban
		On	Off	
1	Motor Forward	Berhasil	Berhasil	Motor berputar ke kanan
2	Motor Reverse	Berhasil	Berhasil	Motor berputar ke kiri
3	Motor Stop	Berhasil	Berhasil	Motor berhenti
4	Lampu 2	Berhasil	Berhasil	Lampu menyala
5	Lampu 3	Berhasil	Berhasil	Lampu menyala
6	Lampu 4	Berhasil	Berhasil	Lampu menyala
7	Lampu 5&6	Berhasil	Berhasil	Lampu menyala
8	Lampu 7&8	Berhasil	Berhasil	Lampu menyala

Tabel 2. Durasi Kerja

No	Beban	Durasi Kerja							
		Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Rata-rata waktu percobaan	
		On	Off	On	Off	On	Off	On	Off
1	MFWD	1,5	1,4	1,3	1,3	1,4	1,3	1,4	1,3
2	MREV	1,1	1,1	1,4	1,3	1,1	1,2	1,2	1,2
3	MSTOP	1,3	1,2	1,6	1,4	1,1	1,1	1,3	1,2
4	Lampu 2	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
5	Lampu 3	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8	0,8	0,8	0,76
6	Lampu 4	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,76	0,8
7	Lampu 5&6	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,65	0,5
8	Lampu 7&8	0,6	0,6	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7

Tabel diatas merupakan durasi waktu percobaan ketika sistem perintah difungsikan sampai dengan beban menyala.

B. Pengujian Sistem Kontrol Menggunakan *Laptop/PC*

Berikut adalah data waktu dan juga fungsi menggunakan pengendali *laptop/PC*.

Tabel 3. Pengujian sistem kerja beban

No	Beban	Input perintah		Kondisi beban
		On	Off	
1	Motor Forward	Berhasil	Berhasil	Motor berputar ke kanan
2	Motor Reverse	Berhasil	Berhasil	Motor berputar ke kiri
3	Motor Stop	Berhasil	Berhasil	Motor berhenti
4	Lampu 2	Berhasil	Berhasil	Lampu menyala
5	Lampu 3	Berhasil	Berhasil	Lampu menyala
6	Lampu 4	Berhasil	Berhasil	Lampu menyala
7	Lampu 5&6	Berhasil	Berhasil	Lampu menyala
8	Lampu 7&8	Berhasil	Berhasil	Lampu menyala

Tabel 4. Durasi Kerja

No	Beban	Durasi Kerja							
		Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Rata-rata waktu percobaan	
		On	Off	On	Off	On	Off	On	Off
1	MFWD	1,3	1,4	1,5	1,3	1,3	1,4	1,4	1,3
2	MREV	1,4	1,1	1,1	1,3	1,1	1,2	1,2	1,2
3	MSTOP	1,1	1,2	1,3	1,3	1,6	1,4	1,3	1,2
4	Lampu 2	0,9	0,7	0,7	0,7	0,8	0,6	0,7	0,7
5	Lampu 3	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,76
6	Lampu 4	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,76	0,8
7	Lampu 5&6	0,8	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7
8	Lampu 7&8	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,8

Tabel diatas merupakan durasi waktu percobaan ketika sistem perintah difungsikan sampai dengan beban menyala.

C. *Google Nest*

Berikut adalah data waktu dan juga fungsi menggunakan pengendali *google nest*.

Tabel 5. Pengujian sistem kerja beban

No	Beban	Perintah	Kondisi Beban
1	M.FWD	oke google, tutup gerbang	Motor berputar ke kanan
2	M.REV	oke google, berhenti	Motor berhenti
3	M.STOP	oke google, buka gerbang	Motor berputar ke kiri
4	Lampu 2	oke google, berhenti oke google, hentikan motor	Motor berhenti
5	Lampu 3	oke google, nyalakan lampu 2	Lampu menyala
6	Lampu 4	oke google, matikan lampu 2	Lampu mati
7	Lampu 5&6	oke google, nyalakan lampu 3	Lampu menyala
8	Lampu 7&8	oke google, matikan lampu 3	Lampu mati
		oke google, nyalakan lampu 4	Lampu menyala
		oke google, matikan lampu 4	Lampu mati
		oke google, nyalakan lampu 5&6	Lampu menyala
		oke google, matikan lampu 5&6	Lampu mati
		oke google, nyalakan lampu 7&8	Lampu menyala
		oke google, matikan lampu 7&8	Lampu mati

Tabel 6. Durasi Kerja

No	Beban	Durasi Kerja							
		Percobaan 1		Percobaan 2		Percobaan 3		Rata-rata waktu percobaan	
		On	Off	On	Off	On	Off	On	Off
1	M.FWD	1,1	1,2	1,1	1,3	1,3	1,2	1,17	1,2
2	M.REV	1,4	1,2	1,1	1,1	1,2	1,2	1,23	1,2
3	M.STOP	1,2	1,3	1,3	1,1	1,3	1,3	1,27	1,2
4	Lampu 2	1,1	1,1	1,2	1,4	1,3	1,1	1,20	1,2
5	Lampu 3	1,4	1,2	1,2	1,3	1,1	1,2	1,23	1,2
6	Lampu 4	1,5	1,1	0,9	1,2	1,2	1,1	1,20	1,1
7	Lampu 5&6	1,2	1,3	1,3	1,2	1,3	1,4	1,27	1,3
8	Lampu 7&8	1,2	1,5	1,1	1,1	1,2	1,2	1,17	1,3

5. KESIMPULAN

Kesimpulan dari pembahasan mengenai pengendali otomatis pada simulasi instalasi listrik adalah :

- Dapat mengurangi penyebaran *virus Covid-19* lewat sentuhan tangan langsung pada pengendalian beban listrik lewat sensor suara yang ada pada *google nest*
- Alat ini dinilai lebih efisien dan efektif karena mempermudah pekerjaan manusia dengan dapat

mengontrol beban listrik dimanapun dan kapanpun secara *real time*

- Durasi waktu pengendalian beban menunjukkan bahwa pengendalian lewat *smartphone* dan laptop/PC lebih cepat dibandingkan perangkat *google nest* dikarenakan perangkat *google nest* akan mengulangi perintah suara kita sebelum menyalakan beban, namun hal ini bukan menjadi masalah dan tidak mengurangi efektifitas penggunaan
- Dalam segi ekonomi hal ini dapat menghemat biaya karena dapat menggantikan fungsi sensor *LDR* dan juga *timer* karena fitur ini sudah dapat diatur dengan *smart relay*

UCAPAN TERIMAKASIH

Tim peneliti mengucapkan terimakasih kepada Politeknik Negeri Bandung, melalui wakil Direktur Akademik atas bantuan pendanaan penyusunan tugas akhir No.B/402/PL.1R1/EP.00.08/2021 kelompok A1)

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D, Andersen dkk. "Penataan dan Pengembangan Instalasi Listrik Fakultas Teknik UNSRAT 2017". *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*. 7. 3. (2018): 207 – 218.
- [2] Muslihudin, Muhamad dkk. "Implementasi Aplikasi Rumah Pintar berbasis Android dengan ARDUINO *Microcontroller*". *Jurnal Keteknikan dan Sains*. 1. 1. (2018): 23 – 31.
- [3] Hanani, Ajib dan Mokhammad Amin Hariyadi. "Smart Home berbasis IoT menggunakan Suara pada *Google Assistant*". *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Asia*. 14. 1. (2020): 49 – 56.
- [4] Afilusuf, Ryan dkk. "Smart Home Automatic Lighting berbasis Web". ISSN. 7. 2. (2019): 22 – 26.
- [5] Atmaja, Idhar Tio dkk. "Sistem Otomasi Smart Home berbasis Internet of Things (IOT)". *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*. 4. 1. (2019): 74 – 75.
- [6] Rafiq, Arif Ainur. "Optimalisasi Smart Relay Zelio sebagai Kontroler Lampu dan Pendingin Ruang". *Jurnal Teknologi Elektro*. 8. 2. (2017): 95 – 100.