

PERANCANGAN PENCUCI TANGAN TOUCH LESS BERBASIS MEKATRONIK SECARA OTOMATIS SEBAGAI UPAYA PENCEGAHAN PENYEBARAN COVID 19 DI DESA BAKALAN KECAMATAN BULULAWANG KABUPATEN MALANG

Imam Muda Nauri¹, Imam Sudjono², Solichin³

^{1,2,3}, Universitas Negeri Malang

E-mail: imam.muda.ft@um.ac.id

Abstrak: Penyebaran covid-19 kian hari kian bertambah, sekalipun juga diikuti dengan naiknya angka kesembuhan pasien. Kecamatan Bululawang salah satu kecamatan di wilayah kabupaten Malang merupakan kecamatan yang terlintasi oleh jalur antar kota kecamatan, yakni kecamatan Turen dan Kecamatan Gondanglegi. Termasuk kecamatan yang sangat strategis bagi jalur transportasi kendaraan umum untuk destinasi wisata pantai selatan Malang. Namun sayang banyak warga yang kurang perhatian terhadap protocol covid-19. Hal ini juga terlihat pada saat warga akan dan setelah mengurus surat-surat di kantor Desa setempat. Karena tidak ada alat cuci tangan maka setiap warga termasuk perangkat desa yang akan dan setelah bekerja tidak melakukan cuci tangan. Tujuan pengabdian kepada masyarakat ini adalah membuat dan mewujudkan desain alat cuci tangan otomatis tanpa sentuh yang bekerja secara otomatis guna membantu masyarakat terutama yang memiliki keperluan dengan aparat desa. Alat ini memiliki kapasitas penampungan air 250 liter dengan menggunakan sumber listrik 5 watt. Dasar kerja alat ini adalah sensor yang membaca ada tidaknya penghalang sinar, sehingga membuat rangkaian kontrol modul elektronik mendapatkan umpan tegangan dan rangkaian bekerja mengaktifkan relay untuk memutar motor. Pasangan pinion dan rack pada motor mengakibatkan putaran diubah menjadi gerak translasi (naik/turun). Gerakan inilah yang akan menekan pompa sabun. Pada sisi yang lain pemasangan sensor antara transmitter dengan receiver jika terdapat penghalang (tangan pengguna) maka membuat rangkaian kontrol bekerja dan mengaktifkan relay. Melalui relay ini solenoid valve yang terhubung dengan Listrik AC akan membuka sehingga air dalam tangki mengalir ke luar selama sensor terhalang. Hasil kerja alat yang diperoleh telah sesuai dengan yang dirancang, yakni untuk efisiensi sabun cair maka perlu dirancang mekanisme yang dapat mengaturnya sehingga setiap pengguna dapat ceratan sabun cair sekali cerat dengan volume 2ml. Sedangkan jumlah air untuk membilas tidak dibatasi atau secukupnya, jika dianggap cukup maka tangan ditarik menjauhi sinar maka air akan berhenti seketika. Mengingat disekitar alat terdapat selokan, maka limbah langsung diarahkan ke selokan. Untuk perawatan telah disiapkan salah satu perangkat yang dibekali tentang prosedur perawatan, dengan harapan agar alat yang dihibahkan dapat dipergunakan dalam waktu yang panjang.

Kata Kunci : Touch Less, Mekatronik, Covid 19

I. PENDAHULUAN

Permasalahan umum yang dihadapi masyarakat di berbagai penjuru dunia akan penyebaran virus covid 19 kiranya masih belum usai bahkan masih terjadi trend kenaikan jumlah penderita yang terpapar positif. PSBB sebagai upaya pemerintah untuk menurunkan penyebaran bahkan pencegahan yang diberlakukan di beberapa daerah terutama di zona merah masih terlihat belum sepenuhnya efektif hal ini lebih disebabkan oleh kesadaran akan bahayanya virus ini belum sepenuhnya masyarakat memahami dan menyadarinya, sehingga penyebaran masih juga menunjukkan kenaikan.

Kecamatan Bululawang salah satu kecamatan di wilayah kabupaten Malang merupakan kecamatan yang terlintasi oleh jalur antar kota kecamatan, yakni kecamatan Turen dan Kecamatan

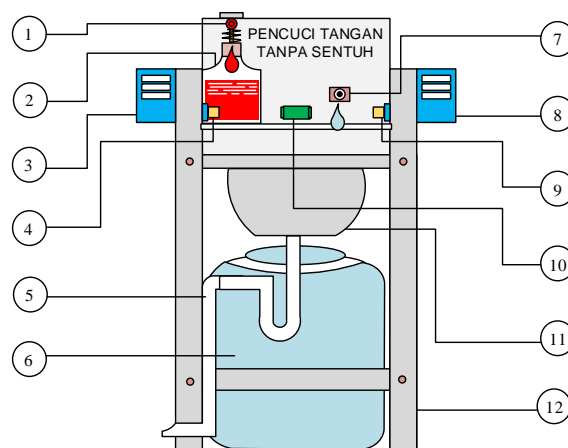
Gondanglegi. Termasuk kecamatan yang sangat strategis bagi jalur transportasi kendaraan umum. Hal ini membuat masyarakatnya sangat dinamis terutama dalam hal perekonomian. Hal ini pula yang mendorong mereka juga aktif dalam mengurus surat surat ke kantor desa. Jika diperhatikan anjuran pemerintah untuk selalu mengenakan masker dan cuci tangan dalam pencegahan penyebaran virus corona 19 masih terdapat kondisi dimana di depan kantor Desa Bakalan belum terdapat tempat cuci tangan sementara ketersediaan air relatif cukup. Hal ini sangat rawan baik bagi perangkat desa yang melayani masyarakat, maupun masyarakat yang mendapatkan pelayanan, mengingat penyebarannya virus ini sangat massif, kadang tidak jelas dari mana berasal. Sekalipun andaikata tersedia umumnya seseorang yang akan mencuci tangannya tentu pertama menekan pompa sabun, yang berarti tangan orang tersebut telah menyentuh ujung pompa sabun. Kedua, ketika membasuh dengan air bersih berarti tangan orang tersebut juga menyentuh kran air pembasuh. Sementara virus covid bisa berada di permukaan benda padat bertahan agak lama. Ini berarti sangat rawan jika menggunakan cara mencuci tangan seperti ini. Kiranya sudah saatnya untuk beralih mencuci tangan secara cerdas, yakni menggunakan alat tanpa harus disentuh. Inilah kiranya sangat sesuai jika di rancang alat pencuci tangan Touch Less berdasarkan proses kerja Mekatronik Otomatis sebagai upaya Pencegahan Penyebaran Covid 19 di Desa Bakalan Kecamatan Bululawang Kabupaten Malang. Alat ini bekerja secara otomatis yakni ketika tangan berada di bawah saluran sabun maka sensor akan merespons sehingga sabun akan keluar dengan jumlah yang cukup untuk sekali cuci tanpa menyentuh apapun. Berikutnya ketika melakukan pembasuhan menggunakan air bersih, ketika tangan sudah berada dibawah kran maka sensor juga akan merespons sehingga air akan mengalir sejumlah yang diperlukan oleh setiap orang.. Hal inilah yang membuat alat bekerja secara efektif namun juga sangat efisien.

Berdasarkan pengamatan pengabdian di kantor desa Bakalan, tidak sampai 10% para tamu desa / masyarakat yang datang ke kantor desa dengan berbagai urusan yang mencuci tangan, walaupun hanya tersedia kran saja untuk menyiram tanaman. Dijumpai juga beberapa warga yang mencuci hanya sekedar membasahi tangan dengan berbagai alasan antara lain karena tidak bersalaman dengan orang lain, tidak mengangkat barang sehingga tangan kotor, namun tidak melihat bahwa virus yang tak tampak dapat bertahan beberapa waktu di permukaan benda padat. Karena kantor desa merupakan barometer kedisiplinan dalam mengikuti anjuran pemerintah terkait dengan pencegahan penyebaran covid 19 diantaranya adalah selalu mencuci tangan dengan cara yang benar. Disisi lain Desa Bakalan adalah wilayah desa yang menjadi jalur transportasi utama antar kota kecamatan dengan arus kendaraan yang cukup padat, Oleh karena itu desain alat yang menarik memenuhi unsur protocol covid 19 untuk desa Bakalan ini sangat dibutuhkan. Tentu sebagai pilot project di kantor desa ini diterapkan, sebab di fasilitas umum lainnya juga sangat membutuhkan, misalnya di masjid, di kantor kantor lainnya. Sekalipun masih perlu disempurnakan paling tidak sudah menghindarkan diri dari kontak dengan barang di sekitar.

Berdasarkan pengkajian dan studi lapangan yang telah dilakukan oleh tim di era pandemic yang merajalela di seluruh pelosok negeri ini adalah ikut serta dalam membantu pemerintah juga membantu masyarakat desa khususnya di desa Bakalan Kecamatan Bululawang untuk pencegahan penyebaran virus corona melalui pembudayaan cuci tangan dengan cara yang benar dan dengan menggunakan fasilitas pencuci yang steril tanpa sentuhan tangan juga dalam rangka menghindari kontak dengan benda apapun di sekitar. Dalam hal ini tim merancang alat yang terbuat dari beberapa unit komponen yang diintegrasikan menjadi sebuah alat cuci tangan yang bebas sentuh dengan menggunakan mekatronik, yakni integrasi antara mekanik yang dapat memompa air sabun dan memompa air bersih. Akan tetapi bekerjanya dikontrol oleh rangkaian elektronik yang dirancang dapat bekerja secara otomatis, yakni dengan menggunakan sensor cahaya yang akan memicu tegangan listrik DC yang akan menuju ke pompa. Sensor ini bekerja berdasarkan perubahan intensitas cahaya yang masuk kepadanya sehingga akan menjadikan resistansinya

mengikuti perubahan, akibatnya membuat transistor yang difungsikan sebagai switching menjadi aktif selanjutnya akan menggerakkan pompa baik pompa air sabun maupun pompa air pembilas. Dari sisi efisiennya sangat tinggi karena jumlah air sabun yang di keluarkan dapat diatur sesuai dengan keperluan. Demikian pula jumlah air yang dialirkan dapat diatur sesuai dengan kebutuhan. Sekalipun kerja dari system ini adalah menggunakan tenaga listrik PLN, tetapi sangat rendah karena daya yang dibutuhkan tidak lebih dari 10 watt. Alat yang dirancang ini setelah diuji coba dan layak dipakai akan di hibahkan kepada mitra yakni kepala desa untuk dapat digunakan di kantor desa Bakalan dengan di taruh didepan pintu masuk dengan harapan setiap perangkat/tamu desa dapat memanfaatkannya. Pemasangan dan pelepasan botol sabun cair sangat simple demikian pula pada saat tidak tersedia air PAM, maka bisa memanfaatkan tabung reservoir yang akan mati secara otomatis ketika tabung telah penuh. Tabung dapat di taruh ditempat yang rendah, karena alat ini dilengkapi dengan pompa yang alirannya dapat dibatasi, namun dapat juga ditaruh di atas ketinggian 1 meter, sehingga air mengalir karena tekanan. Tim juga memberikan spare part sekiranya ada permasalahan dengan control elektroniknya (disediakan satu unit cadangan). Tentu akan dilakukan pelatihan perawatan bagi salah satu perangkat desa yang akan merawat alat ini. Tim juga tetap akan memonev setelah alat ini diserahkan kepada pihak desa.

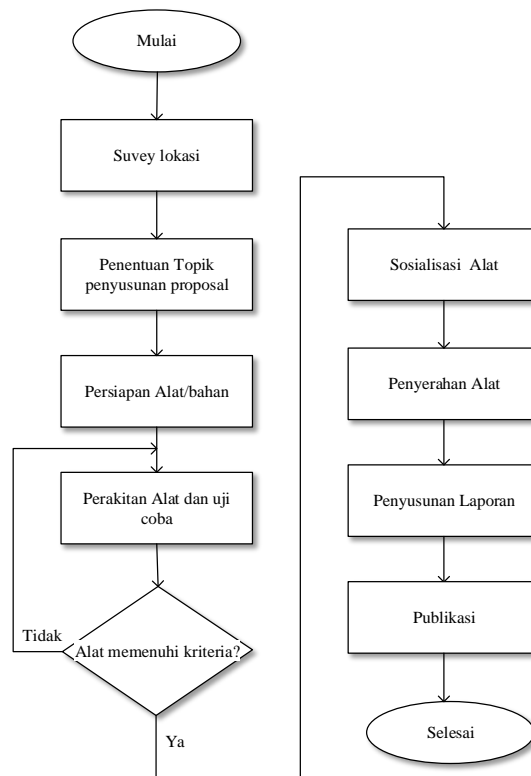
Berikut ini gambar desain yang dibuat:



Gambar 1 Gambar alat pencuci tangan

II. METODE

Metode pelaksanaan pada program kemitraan masyarakat ini diusung dengan konsep metode transfer ilmu dari tim kepada masyarakat. Sehingga masyarakat nantinya akan diberi penyuluhan dan pelatihan terkait pemanfaatan bahkan jika ada yang beminat untuk membangun sendiri maka tim akan membantunya. Sehingga dalam pengabdian ini tidak hanya sekedar mendesain alat tetapi mengajak masyarakat untuk dapat memanfaatkan, dapat merawat bahkan dapat membuat secara mandiri untuk keperluan di lain tempat. Adapun metode pelaksanaannya mengikuti diagram alur berikut ini:



Gambar 2 Flow chart Pelaksanaan Pengabdian kepada Masyarakat

Persiapan

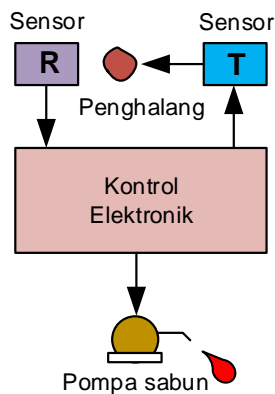
Kegiatan pada tahapan ini terkait tahap awal persiapan yang menyangkut beberapa aktivitas seperti: (1). Survei tempat pelaksanaan kegiatan di Desa Bakalan Kecamatan Bululawang Malang. (2) Pembuatan proposal kegiatan dan penyelesaian administrasi perizinan tempat pelaksanaan kegiatan di Desa (3) Pembuatan desain alat sesuai konsep sesuai tema yang disepakati. (4) Menyusun draft buku petunjuk dan perawatan. (5) Pembuatan materi presentasi untuk kegiatan penyuluhan. (6) Persiapan alat dan bahan untuk dirakit peserta. (7) Persiapan alat penunjang dan komponen-komponen lainnya

Pelaksanaan Kegiatan

Setelah konsep matang alat dan bahan tersedia baru dilakukan pemeriksaan kompo nen,selanjutnya dilakukan perakitan. Dalam kegiatan ini melibatkan beberapa alat penunjang terutama mesin pemotong, mesin las, mesin skrab dan bubut serta mesin bor. Alat yang dikerjakan ini adalah pembuatan frame, yang terbuat dari bahan besi siku. Secara parallel dengan kegiatan itu juga merencanakan control elektronik yang diawali dengan pemeriksaan/pengukuran. Berdasarkan wiring diagram yang dirancang mulailah dibuat rangkaiannya di atas PCB agar terjaga keamanan, kerapian dan mudah dipahami serta mudah dalam perawatannya. Setelah kedua unit selesai baru dilakukan integrasi, sambil dilakukan evaluasi masing-masing unit. Jika telah selesai baru dilakukan uji coba. Sekalipun demikian selalu dilakukan evaluasi bilaman ada hal-hal yang perlu dilakukan perubahan/perbaikan. Setelah benar-benar tidak terjadi kesalahan baru dilakukan sosialisasi di lokasi dimana alat akan diserahkan. Dalam sosialisasi alat juga disampaikan tentang

cara kerja dan cara merawat alat bahkan bagaimana cara mengganti komponen jika ternyata mengalami kerusakan. Dengan meminta beberapa perangkat desa untuk bertanggung jawab dan merawatnya terutama pasca penyerahan alat. Mengingat penyebaran covid-19 bisa melalui kontak dengan benda padat. Berdasarkan hasil uji coba di lapangan menunjukkan bahwa pengguna sama sekali tidak menyentuh baik peralatan tempat sabun maupun kran pembilas.

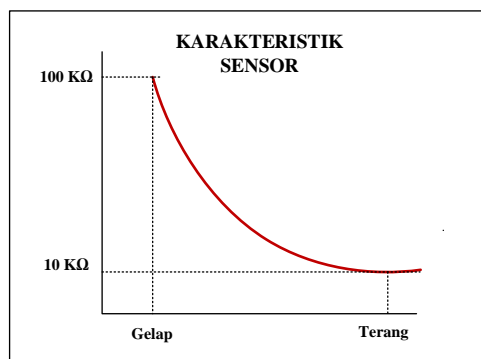
Secara keseluruhan alat ini terbagi menjadi dua bagian, yakni bagian yang mengontrol keluarnya sabun dan bagian lain yang mengontrol keluarnya air pembilas. Khusus alat yang mengontrol keluarnya sabun cair ini menggunakan dua pasang sensor masing-masing adalah sensor transmitter dan sensor receiver.



Gambar 3 Diagram blok kontrol pencerat sabun cair

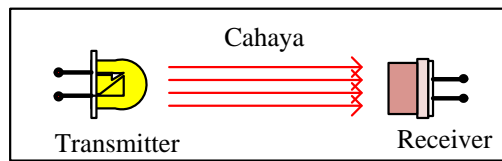
Khusus alat yang mengontrol keluarnya sabun cair ini menggunakan dua pasang sensor masing-masing adalah sensor transmitter dan sensor receiver. Dengan hanya tangan yang menghalangi gelombang elektromagnetik berupa sinar antara antara transmitter dengan receiver, Maka perubahan cahaya yang diterima oleh sensor R akan menghasilkan perubahan resistansi, sebagaimana karakteristik sensor.

Sensor transmitter adalah sensor yang mengirim gelombang elektromagnetik berupa cahaya, sedangkan receiver adalah sensor yang menerima cahaya yang selanjutnya diubah menjadi perubahan tegangan listrik yang dikirim ke unit control elektronik. Sensor receiver memiliki karakteristik sebagaimana gambar berikut ini:



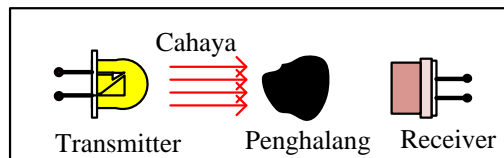
Gambar 4 Karakteristik Sensor R

Pada saat cahaya dari transmitter menuju receiver tanpa ada penghalang maka control elektronik tidak mendapatkan tegangan masukan melalui basis transistor 1, akibatnya rangkaian tidak bekerja, sebagaimana gambar 6.



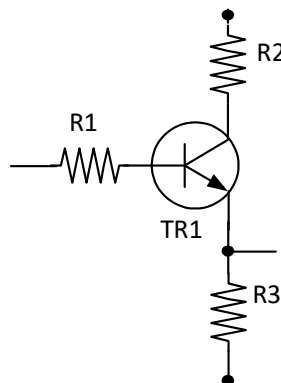
Gambar 5 Antara transmitter dengan receiver tanpa penghalang

Akan tetapi pada saat cahaya dari transmitter terhalang oleh benda tak tembus cahaya, maka ada tegangan yang masuk ke transistor 1 melalui kaki basis. Hal inilah yang akan membuat rangkaian elektronik bekerja.

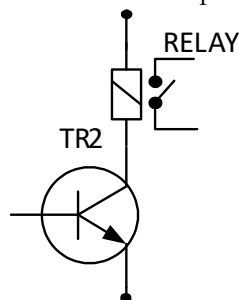


Gambar 6 Antara transmitter dengan receiver terdapat penghalang

Perubahan nilai resistansi pada sensor receiver (R) menghasilkan perubahan tegangan, sehingga control elektronik mendapatkan sinyal berupa perubahan tegangan sehingga memicu basis pada transistor 1 yang berfungsi sebagai buffer melaksanakan kerja sebagai switching, dengan demikian membuat arus pada kolektor transistor 1 mengalir dari kolektor menuju emitor.



Pada jalur emitor terdapat pencabangan yakni dengan resistor berukuran 680 ohm untuk pembagian tegangan yang akan membuat sebagian arus akan digroundkan, sementara sebagian yang lain sebagai arus masukan pada basis transistor 2. Dengan nilai hFE yang lebih tinggi pada transistor ini diharapkan dapat meningkatkan arus yang mengalir dari kutup positif baterai melalui relai dapat menggerakkan motor penggerak mekanisme pencuci sabun cair.



Gambar 8 Rangkaian TR2

Didalam motor terdapat sepasang roda gigi dengan rack yang dapat merubah gerak putar menjadi bergerak naik dan turun. Dengan adanya arus motor berputar rack bergerak ke atas membuat batang/lever bagian belakang terdorong sehingga bagian atas akan bergerak turun. Prinsip ini menggunakan jungkat jungkit. Bergeraknya lever bagian depan ke arah bawah dapat menekan pompa pencerat sabun cair sehingga sabun cair tertekan dan keluar melalui nozel.

Jumlah air sabun sekali tekan secara otomatis dibatasi dengan sekali gerakan lever menekan pompa sehingga sabun cair yang keluar kurang lebih 2 ml. Jumlah ini sudah cukup untuk membersihkan dua tangan atau setiap orang. Disini efisiensinya alat ini dapat dirasakan, sehingga sekali menyediakan sabun cair dengan ukuran 1 liter dapat dipergunakan untuk 500 orang. Alat pencerat sabun cair ini dapat disetel baik sensitifitas sensornya, maupun jumlah sabun yang keluar untuk sekali tekan.

Dalam hal maintenance sangat sederhana, cukup mengganti botol sabun cair untuk diisi kembali selanjutnya dibersihkan dan dipasang kembali. Jika terdapat kerusakan sensor, maka salah satu perangkat desa telah dibekali untuk meakukan penggantian sensor dengan mudah. Sementara beberapa cadangan sensor juga telah di sediakan dan diserahkan.

Pada sisi air pembasuh juga dilengkapi dengan perangkat yang relative tidak jauh berbeda. Pada bagian ini juga disediakan sepasang sensor yang akan menangkap sinyal dari terhalangnya sinar yang terhubung dari transmitter ke sensor receiver, yang dapat memberi tegangan dan arus pada kaki basis transistor 1. Akibatnya membuat transistor yang berfungsi sebagai buffer melakukan kerja sebagai switching. Kerja transistor ini mengalirkan arus dari kutub positif melalui beban resistor 1 k ohm di kaki kolektor untuk dialirkan ke emitor. Namun kaki emitor yang tercangan dengan sebuah resistor 680 menuju massa/ground menjadikan sebagian arus akan masuk ke transistor 2 melalui kaki basis. Resistor yang terpasang pada kaki emitor dengan massa, adalah sebagai pembagi tegangan agar tidak terjadi over voltage pada transistor 2 yang dapat menimbulkan kerusakan akibat over voltage.

Dengan bekerjanya transistor 2 menjadikan relay sebagai beban pada kaki kolektor menjadi ON, ketika arus terus mengalir dari kolektor ke emitor. Pada saat relai bekerja akan menghubungkan sumber listrik AC 220 membuat solenoid valve membuka, akibatnya air dari tangki yang bertekanan mengalir melalui saluran pipa hingga keluar dan dapat dimanfaatkan oleh pengguna. Jadi pengguna cukup menaruh tangan diantara kedua sensor maka air akan mengalir keluar, hingga tangan tidak lagi menghalangi sinar tersebut. Jumlah air sengaja tidak terlalu dibatasi sebab kebutuhan setiap pengguna juga berbeda. Sensitifitas kerja sensor ini juga dapat diatur. Sementara agar jumlah air selalu pada level yang cukup, maka saluran pipa air yang masuk kedalam tangki dilengkapi dengan katup otomatis. Dengan demikian jika tangki penuh air tidak sampai luber keluar.

Pada bagian ini maintenance yang perlu dilakukan adalah selalu mengecek ketersediaan air dan juga kebersihannya air pembasuh, sebab jika terdapat kotoran atau endapan yang masuk kedalam air dapat menyumbat filter pada solenoid valve TTG yang didesain ini membutuhkan daya listrik yang sangat kecil yakni 5 watt. Tim menyediakan juga spare part yang sewaktu waktu dibutuhkan, dengan membekali salah satu perangkat yang dapat melakukan maintenance.



Gambar 9 Produk pengabdian

III. KESIMPULAN

Berdasarkan kesepakatan antara tim pengabdian dan mitra pengguna (Perangkat Desa Bakalan kecamatan Bululawang mulai dari desain alat dan cara operasi alat dan langkah perawatan, maka produk alat yang dibuat telah memenuhi harapan kedua belah pihak. Alat yang dibuat telah memenuhi uji kinerja, sehingga sudah layak untuk digunakan. Dengan tampilan dan pesan tertulis dalam alat adalah untuk mengingatkan pengguna untuk taat terhadap protocol kesehatan diantaranya adalah mencuci tangan, tim juga menghimbau terutama kepada aparat desa dan para tamu desa selalu memanfaatkan alat ini.

V. SARAN

Saran yang dapat kami sampaikan yaitu agar mengembangkan dan melakukan maintenance pada teknologi dengan tujuan dapat dioperasikan dan digunakan secara lama.

VI. UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami tujukan kepada seluruh pihak yang telah ikut berkontribusi dalam pembuatan dan penerapat teknologi touch less . Ucapan terimakasih juga kami tujukan kepada Universitas Negeri Malang dan LP2M UM yang telah mendukung kegiatan ini melalui dana PNBPF FT UM.

VII. DAFTAR RUJUKAN

1. Woolard, Barry. 1998 Practical Electronics. West Midland: McGraw Hill
2. Tooley, Mike. 2002 Electric Circuits 2nd Editions. England Elsevier Science Ltd
3. Fay, Paul. 1980 Mudular Courses in Technology Electronic: England, Oliver & Boyd
4. Hughes. Fredrick. 2006. Op Amp Hand Book 2 nd Edition. Prentice Hall
5. Sunardi. 2008. Mikrokontroler. Yogyakarta: Andy Offset.

6. Charles Platt 2013. Encyclopedia of Electronic Components Volume 1 Published by O'Reilly Gravenstein Highway North, Sebastopol, CA 95472. Printed in the United States of America.
7. Earl Boysen. 2006. Eelectrinics Projects for Dummies Indiana: Willey Publihising
8. Charles Platt. 2009. Make: Electronics Learning by Discovery. Canada: Published by O'Reilly Media, Inc