

ALAT PENGUKUR KESEHATAN UNTUK DETEKSI AWAL GEJALA COVID-19 DI PUSKESMAS KELAPA DUA

Megantara Pura¹, Ahmad Syahril Muharrom¹, M.B Nugraha¹, Rangga Winantyo¹, Marojahan Tampubolon¹, Kevin Nicholas Tanex¹, David Kristi¹

¹Universitas Multimedia Nusantara

megantara.pura@umn.ac.id, ahmad.syahril@umn.ac.id, mb.nugraha@umn.ac.id, rangga.winantyo@umn.ac.id,
marojahan.tampubolon@umn.ac.id, kevin.nicholas@student.umn.ac.id, david.kristi@student.umn.ac.id

Abstrak

Sebagai bentuk kepedulian terhadap pencegahan penyebaran virus COVID-19, dibuat alat pengukur kesehatan yang akan diaplikasikan di puskesmas. Alat yang dibuat dapat mengukur temperatur tubuh, detak jantung, dan kadar oksigen dalam darah menggunakan teknik photoplethysmography. Alat ini juga berfungsi untuk menghubungi petugas puskesmas bila kondisi kesehatan pasien menurun menggunakan sistem short messaging services (SMS). Mikrokontroler Arduino Mega 2560 digunakan sebagai penerima data dan kendali sistem. Sensor yang digunakan adalah sensor temperatur MLX90614 dan sensor kadar oksigen MAX30102. Sistem pengiriman SMS menggunakan board SIM808. Alat ini beroperasi menggunakan sumber listrik AC, dengan baterai Li-ion sebagai cadangan catu daya. Pengujian alat dilakukan di pintu masuk Laboratorium Teknik Elektro Universitas Multimedia Nusantara. Setiap mahasiswa yang datang ke laboratorium tersebut wajib melakukan cek kesehatan menggunakan alat tersebut. Selama masa pengujian, alat dapat mendeteksi temperatur dan kadar oksigen mahasiswa dengan tepat, serta alat mampu bertahan selama satu hari penuh hanya dengan menggunakan baterai. Alat ini akan diletakkan dan diaplikasikan di Puskesmas Kelapa Dua Tangerang..

Kata Kunci : COVID-19, sensor temperatur, sensor kadar oksigen, SMS, Photoplethysmography

PENDAHULUAN

Meningkatnya kasus COVID-19 di Indonesia membuat pemerintah membuat langkah drastis untuk menghentikan penyebarannya. Salah satunya dengan penerapan protokol kesehatan yang ketat, pembatasan mobilitas masyarakat, serta menghimbau masyarakat untuk melakukan isolasi mandiri bila memiliki gejala COVID-19. Berdasarkan arahan Bupati Tangerang, setiap satgas kecamatan diperlukan menyiapkan ruang isolasi untuk mengurangi beban rumah sakit [1]. Rumah isolasi yang disiapkan umumnya untuk menampung pasien Orang Tanpa Gejala (OTG). Ruang isolasi ini akan menangani pasien OTG hingga pemulihan dari isolasinya.

Berdasarkan panduan penyiapan fasilitas shelter untuk isolasi terkait COVID-19 oleh Kementerian Sosial Republik Indonesia, pemantauan secara mandiri dengan pantauan petugas hanya pada suhu dan gejala, sementara parameter kesehatan lain akan dilakukan oleh petugas dengan mendatangi lokasi. Adanya alat pemantau parameter kesehatan tersebut yang bisa digunakan secara mandiri akan membantu beban kerja petugas dalam mengawasi kondisi kesehatan pasien OTG, serta dapat mengambil tindakan yang lebih cepat untuk perawatannya [2].

Parameter kesehatan yang perlu diukur terkait penyakit COVID-19 adalah suhu tubuh, detak jantung dan kadar oksigen dalam darah. Ruang isolasi membutuhkan sebuah alat untuk memonitor parameter kesehatan

tersebut secara berkala, serta dapat memberikan peringatan bila kondisi pasien membutuhkan tindakan perawatan dengan cepat.

Tujuan dari program pengabdian kepada masyarakat yang diajukan pada penelitian ini adalah untuk dapat membuat, menguji, dan mengaplikasikan alat pengukur kesehatan untuk ruang penampungan OTG

Manfaat dari program pengabdian ini adalah memberikan fasilitas tambahan pada ruang isolasi OTG, sehingga pasien dapat melakukan pengecekan kesehatan secara mandiri. Adanya sistem notifikasi otomatis pada alat pengukur kesehatan diharapkan dapat membantu tenaga medis untuk mengambil tindakan perawatan yang lebih cepat.

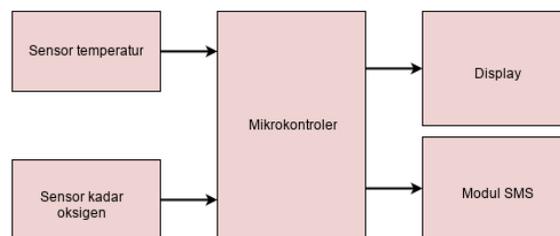
Pelaksanaan kegiatan ini terkait dengan tema Teknologi Tepat Guna di wilayah binaan dengan tujuan meningkatnya pemanfaatan teknologi digital di bidang kesehatan

METODE

Kegiatan pengabdian dibagi menjadi tiga tahap. Tahap pertama adalah desain dan konstruksi alat. Tahap kedua adalah pengujian alat. Tahap ketiga adalah sosialisasi dan diskusi dengan pihak Puskesmas.

1. Desain dan Konstruksi alat

Tahap kegiatan ini dimulai dengan melakukan studi literatur. Untuk melakukan pemeriksaan kesehatan secara mandiri, gejala yang perlu diperhatikan adalah sebagai berikut: Demam, batuk, kehilangan indra penciuman dan rasa, serta gejala lainnya seperti kadar oksigen yang kurang dari 93% [3]. Dari data tersebut, maka parameter kesehatan yang paling memungkinkan untuk diukur adalah suhu badan, detak jantung, tingkat pernafasan dan kadar oksigen dalam darah. Alat akan didesain sesuai dengan parameter kesehatan tersebut.

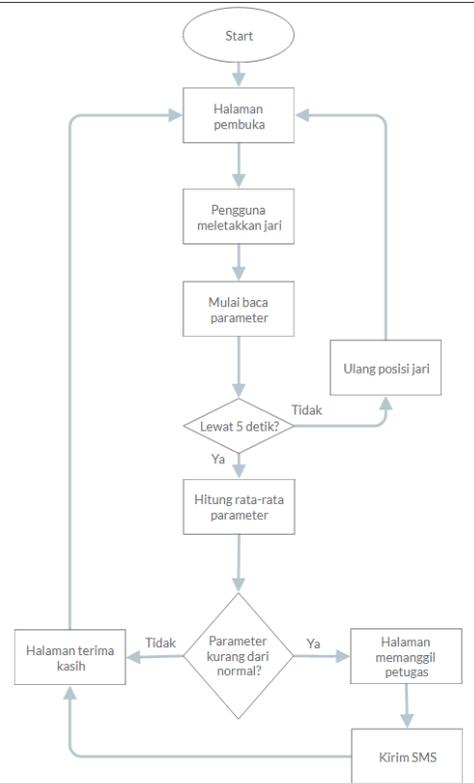


Gambar 1. Block diagram alat pengukur kesehatan

Untuk pengukuran suhu badan, sensor yang digunakan adalah sensor suhu MLX90614. Sensor ini merupakan sensor suhu non-kontak. Sensor ini memiliki chip silikon dengan membran yang sensitif terhadap radiasi inframerah. Sensor ini juga sudah dilengkapi piranti keras berupa amplifier dan konversi ke sinyal digital [4].

Pengukuran kadar oksigen dan detak jantung menggunakan sensor MAX30102. Sensor ini dapat mengukur kadar oksigen serta detak jantung. Sensor memancarkan cahaya pada 660 hingga 940 nm. Intensitas cahaya yang kembali berdasarkan kadar oksigen dalam darah ditangkap menggunakan photodiode [5].

Sensor-sensor tersebut digabungkan menjadi satu alat yang dapat digunakan secara mandiri oleh pasien. Semua parameter yang diukur akan ditampilkan di display ST7920. Sistem notifikasi diintegrasikan dalam alat untuk menghubungi petugas bila parameter yang terukur keluar dari batas normal. Sistem notifikasi menggunakan board SIM808 yang dapat mengirim pesan dalam bentuk short messaging services (SMS).



Gambar 2. Flowchart alat deteksi gejala COVID-19

Alat ditenagai dengan satu baterai Li-ion 18650, serta modul charging untuk dapat dioperasikan dengan listrik AC.

2. Pengujian alat

Tahap kegiatan ini dilakukan di laboratorium elektro Universitas Multimedia Nusantara. Pengujian alat dilakukan dengan cara percobaan secara langsung dengan pengunjung laboratorium. Tim peneliti akan memberikan arahan penggunaan alat, serta memonitor akurasi alat. Pada tahap ini juga dinilai respon pengguna pada penggunaan alat.

3. Sosialisasi dan diskusi dengan Puskesmas Kelapa Dua Tangerang

Pada tahap ini, tim peneliti akan dibantu oleh tim LPPM Universitas Multimedia Nusantara untuk menyediakan sarana diskusi serta sosialisasi dengan tim Puskesmas Kelapa Dua Tangerang. Diskusi akan membahas tentang penggunaan alat, masukan dan saran, serta rencana penempatan alat di Puskesmas tersebut.

4. Jadwal kegiatan

Tabel 1. Timeline Pelaksanaan PKM

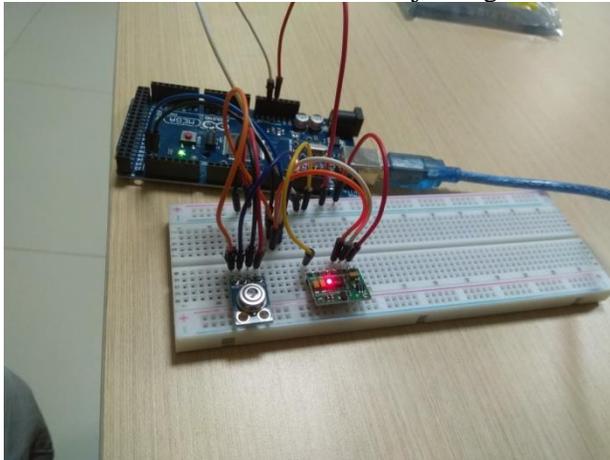
No	Minggu	Waktu	Bulan	Kegiatan
1	Minggu 4	3 jam	September	Studi Literatur
2	Minggu 1	5 hari	Oktober	Pembelian alat

3	Minggu 2	4 jam	November	Pengujian tiap modul
4	Minggu 1	4 jam	Desember	Konstruksi prototipe alat
5	Minggu 3	6 jam	Januari	Pengujian prototipe alat
6	Minggu 4	6 jam	Maret	Konstruksi produk alat
7	Minggu 3	1 bulan	Juni	Pengujian alat internal
8	Minggu 4	2 jam	Agustus	Sosialisasi alat dengan puskesmas

HASIL DAN PEMBAHASAN

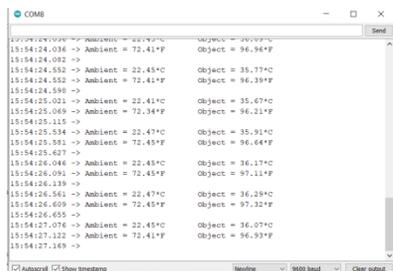
1. Pembuatan alat

Konstruksi alat dimulai dengan pengetesan setiap bagian alat di atas breadboard. Setiap sensor diuji untuk memastikan bahwa sensor telah bekerja dengan baik



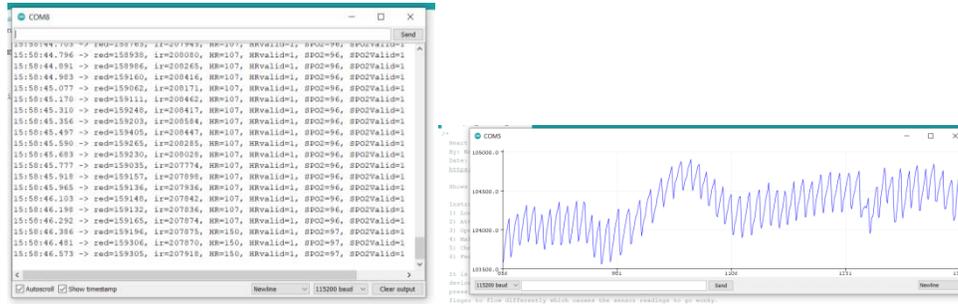
Gambar 3. Pengujian sensor di atas breadboard

Pengujian sensor temperatur menggunakan script yang sudah tersedia dalam library Arduino. Pengujian sensor dilakukan dengan mendekati sensor ke dahi. Data awal yang ditampilkan kurang tepat, karena emisitivitas sensor masih menggunakan referensi badan hitam. Ketika emisivitas sensor sudah diatur ke 0,95, sensor memberikan pembacaan temperatur badan yang tepat



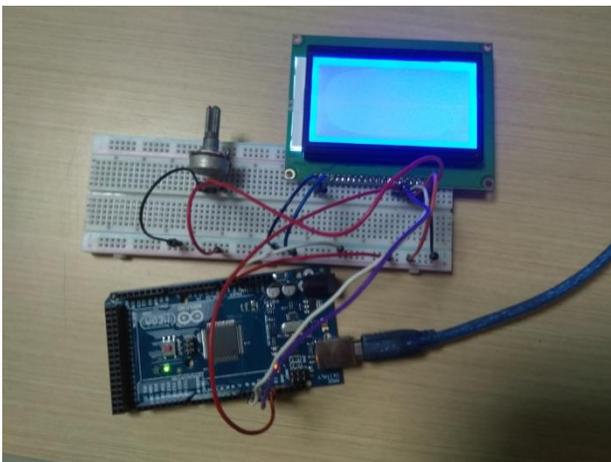
Gambar 4. Hasil pengujian sensor temperatur

Pengujian sensor kadar oksigen juga menggunakan script yang sudah tersedia dalam library Arduino. Pengujian sensor dilakukan dengan meletakkan jari ke permukaan sensor. Hasil menunjukkan bahwa sensor dapat membedakan kondisi jari sudah diletakkan di sensor, serta dapat membedakan data sensor yang valid. Dalam pengujiannya, data juga ditampilkan dalam bentuk grafik untuk memastikan sensor menangkap sinyal yang tepat.



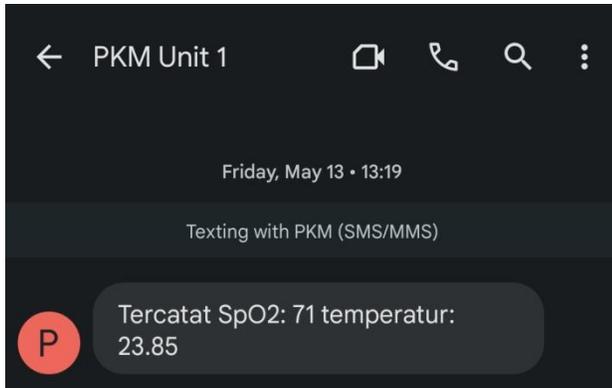
Gambar 5. Atas: Hasil pengujian sensor kadar oksigen. Bawah: Visualisasi data yang ditangkap oleh sensor kadar oksigen

Pengujian display ST7920 juga dilakukan dengan menggunakan script yang sudah tersedia dalam library Arduino. Dalam pengujian menggunakan contoh script untuk menampilkan teks.



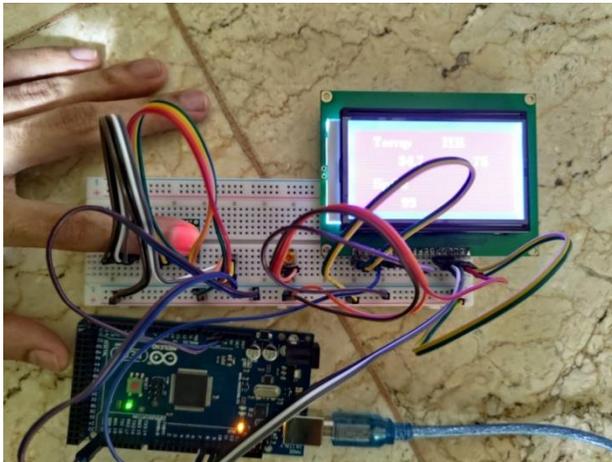
Gambar 6. Persiapan pengujian display

Pengujian SIM808 dilakukan dengan mengirim data dummy dengan SMS. Pengujian ini dibuat untuk memastikan modul SMS dapat mengirim pesan sesuai perintah dan pesan yang disampaikan tetap terbaca dengan baik.



Gambar 7. Contoh pesan SMS yang dikirim dari alat

Setelah setiap modul sudah dites, langkah selanjutnya adalah membuat prototipe alat di atas breadboard.

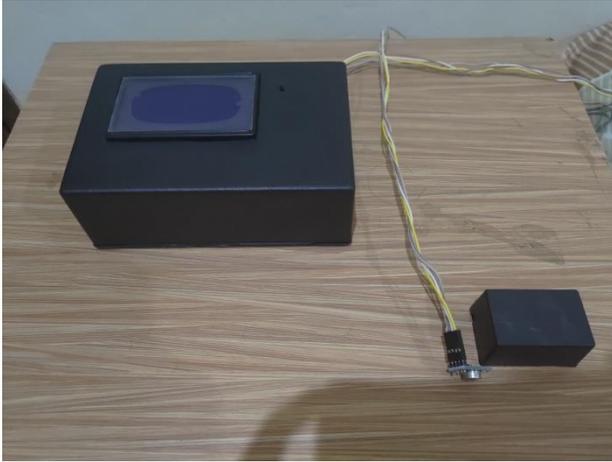


Gambar 8. Pengujian prototipe alat di atas breadboard

Ketika sensor sudah berjalan, tahap selanjutnya adalah membuat board untuk bisa dipasang langsung ke arduino. Komponen sensor, SIM board, serta power supply akan tersambung pada board ini sebelum terhubung langsung ke arduino.

Catu daya menggunakan baterai yang disambung dengan modul step-up untuk meningkatkan tegangan menjadi 5V. Sistem catu daya juga disambungkan dengan modul pengisi baterai sebagai alternatif sumber AC.

Alat dibuat dalam box plastik elektronik. Untuk board SIM, dibuat kotak menggunakan 3D printer. Sensor temperatur dipasang dengan kabel panjang agar sensor dapat diletakkan di tempat yang lebih tinggi dibanding alat keseluruhan.



Gambar 9. Desain alat sebelum ditambahkan modul SIM808

Kendala yang ditemui setelah alat sudah dibentuk adalah kurangnya area penempatan jari pada sensor, sehingga dibuat tutup sensor menggunakan 3D printer



Gambar 10. Tampak alat pengukur kesehatan

2. Pengujian

Setelah alat telah terkonstruksi, tahap selanjutnya adalah pengujian. Pengujian dilakukan di Laboratorium Elektro UMN. Lokasi dipilih karena banyaknya mahasiswa yang mengunjungi tempat ini, untuk mengerjakan skripsi atau melakukan kegiatan ekstrakurikuler robotik. Alat dibandingkan dengan peralatan yang sudah teruji medis seperti thermometer. Pengujian ini mengukur keakuratan alat dalam menilai tingkat kesehatan, kemudahan penggunaan serta ketahanan baterai bila alat tidak tersambung dengan sumber listrik AC.



Gambar 11. Penempatan alat di laboratorium

Tim peneliti, dalam pengujian ini juga bertindak sebagai petugas, memberikan instruksi penggunaan alat. Alur penggunaan alat adalah sebagai berikut. Hal pertama yang perlu diperiksa adalah board SIM808 sudah tersambung ke jaringan ponsel (ditandai dengan lampu yang berkedip selama tiga detik). Pengguna mendekatkan dahi pada sensor temperatur. Setelah itu pengguna meletakkan jari ke sensor kadar oksigen. Display akan menunjukkan temperatur, kadar oksigen, serta detak jantung bila jari pengguna terbaca dengan baik. Setelah empat detik, alat akan memeriksa parameter yang telah direkam. Bila parameter kesehatan normal, kalimat “Parameter kesehatan anda normal” akan muncul di display, diikuti dengan kalimat “Terima kasih”. Setelah kalimat tersebut muncul, pengguna dapat meninggalkan lokasi alat. Petugas akan membersihkan permukaan alat menggunakan disinfektan yang sudah disediakan. Apabila ditemukan parameter kesehatan yang tidak wajar, kalimat “Menghubungi petugas...” akan muncul pada display, serta alat akan mengirimkan SMS ke nomor petugas. Bila kasus tersebut terjadi, petugas akan mengarahkan pengguna untuk memeriksakan diri ke unit kesehatan.





Gambar 12. Kegiatan pemeriksaan parameter kesehatan di laboratorium elektro Universitas Multimedia Nusantara

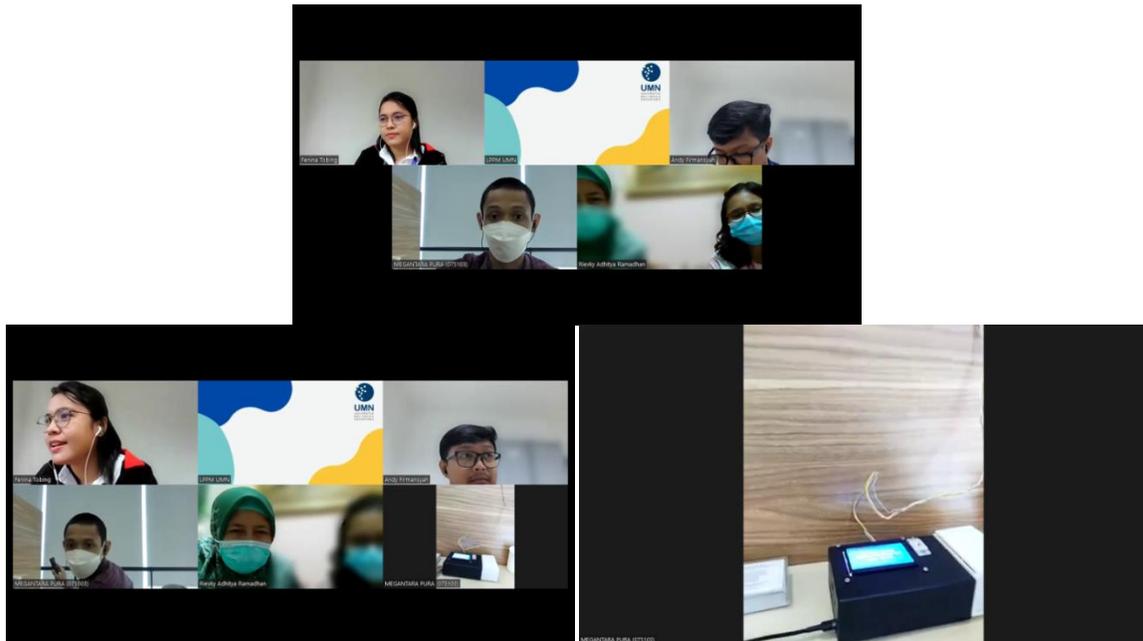
Selama pengujian, alat dapat mendeteksi kadar darah dengan tepat, namun dengan kendala bahwa jari terkadang tidak terdeteksi untuk pembacaannya. Penempatan jari yang kurang tepat akan membuat sistem sering melakukan pembacaan ulang, sehingga dapat memperlama proses pengecekan kesehatan. Temperatur dapat mengukur dengan tepat pada lokasi dahi, sementara menggunakan telapak tangan terkadang memberikan hasil yang terlalu tinggi atau terlalu rendah.

3. Sesi rapat dengan Puskesmas Kelapa Dua

Telah diadakan rapat dengan pihak Puskesmas Kelapa Dua pada tanggal melalui Zoom. Rapat dihadiri oleh tim peneliti beserta tim LPPM, sementara dari pihak puskesmas dihadiri oleh Drg. R. R. Trully Kartikawatie selaku Kepala UPT Puskesmas Kelapa Dua.

Kegiatan dari rapat ini adalah membahas rencana kerjasama lanjutan UMN dengan Puskesmas Kelapa Dua, serta penjelasan dan demonstrasi alat.

Pada diskusi mengenai kegunaan alat, pihak peneliti menyadari bahwa situasi terkini sudah berubah, dikarenakan jumlah pasien COVID-19 tidak sebanyak pada awal tahun 2020 [6], dan maraknya vaksinasi membantu memberikan perlindungan terhadap gejala yang serius [7]. Pihak puskesmas memberi saran bahwa alat ini dapat digunakan untuk memantau pasien yang memiliki ISPA, dan akan mendiskusikan lebih lanjut mengenai pengembangan selanjutnya pada alat yang sudah dibuat.



Gambar 13. Sesi rapat Zoom dengan tim LPPM UMN dan tim Puskesmas Kelapa Dua

KESIMPULAN

Penmbuatan alat untuk deteksi gejala COVID-19 telah selesai dilakukan. Alat dapat mendeteksi suhu tubuh dan kadar oksigen pengguna, serta dapat mengirimkan SMS bila parameter tersebut terdeteksi tidak wajar. Alat sudah diuji dalam laboratorium dan akan diberikan ke Puskesmas Kelapa Dua.

Untuk pengembangan kedepannya, alat ini dapat diberikan modul tambahan sesuai kebutuhan pengguna nantinya, seperti penambahan sensor lain dan pengiriman pesan menggunakan internet.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada segenap anggota tim PKM. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada tim LPPM UMN yang turut mendukung program ini. Tak lupa juga penulis berterima kasih pada tim *Health and Safety Environment* UMN serta pihak Puskesmas Kelapa Dua.

REFERENSI

- Saadatuddaraen (2021). Kabupaten Tangerang Bangun Barak Pasien OTG Covid-19. <https://rri.co.id/daerah/1129109/kabupaten-tangerang-bangun-barak-pasien-otg-covid-19>. Diakses Agustus 2021
- Kementerian Sosial Republik Indonesia (2020). Panduan Penyiapan Fasilitas Shelter untuk Karantina dan Isolasi terkait COVID-19 Berbasis Komunitas, Mei 2020.
- T. Struyf, J. J. Deeks, J. Dinnes, Y. Takwoingi, C. Davenport, M. M. Leeflang, R. Spijker, L. Hooft, D. Emperador, J. Domen, S. R. A. Horn, A. Van den Bruel (2021). Cochrane COVID-19 Diagnostic Test Accuracy Group. Signs and symptoms to determine if a patient presenting in primary care or hospital outpatient settings has COVID-19. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021 Feb 23;2(2):CD013665
- S. Constanzo dan A. Flores. (2020). A Non-Contact Integrated Body-Ambient Temperature Sensors Platform to Contrast COVID-19. *Electronics* 2020, 9(10):1658.
- U.A. Contardi, M. Morikawa, B. Brunelli, dan D. V. Thomas. (2021). MAX30102 Photometric Biosensor Coupled to ESP32-Webserver Capabilities for Continuous Point of Care Oxygen Saturation and Heartrate Monitoring. *Engineering Proceedings*, 16(1): 9.
- Data COVID-19 World Health Organization Indonesia. <https://covid19.who.int/region/searo/country/id> Diakses 25 Agustus 2022
- C. del Rio, P. N. Malani. (2022) COVID-19 in 2022—The Beginning of the End or the End of the Beginning? *JAMA* 327(24):2389–2390 <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2793011>