



DETEKSI SARS-COV-2 DENGAN METODE RT-LAMP BERBASIS IOT UNTUK PEMETAAN PASIEN COVID-19

**Annisa Intan kholifatullah¹, Fahmi Ikhassul Amaluddin², Silfi Arum
Maretna³**

Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga¹

Biologi, Universitas Airlangga²

Kimia, Universitas Airlangga³

azzaazahra@gmail.com

ABSTRAK

Pandemi COVID-19 telah memberikan dampak yang nyata, baik di sektor kesehatan maupun di sektor lainnya. Hal ini menyebabkan adanya kelumpuhan ekonomi, susah nya pendidikan berjalan, pariwisata ditutup, dan sebab-sebab lainnya. Pemerintah mulai memberlakukan protokol kesehatan, dan membuat aturan yang berkenaan dengan tes COVID-19. Dalam masyarakat, dikenal dua metode tes yaitu rapid tes dan swab tes. Masing-masing memiliki kelemahannya, baik dari segi harga, durasi keluarnya hasil, dan lainnya. Padahal pemeriksaan ini merupakan hal yang penting karena selain untuk mengetahui hasil pemeriksaan secara individu, juga mempengaruhi interaksi dalam masyarakat. Oleh karena itu, diusulkan sebuah alat pemeriksaan COVID-19 yang terjangkau secara harga, durasi keluarnya hasil relatif cepat, dan dapat membantu pemeriksaan secara massal. Karya ini bertujuan untuk membahas bagaimana penerapan metode RT-LAMP dalam komponen yang mudah dicari di pasaran, dan bagaimana desain alatnya. Alat ini menerapkan metode RT-LAMP dan menggunakan mikrokontroler yang ada di pasaran, sehingga lebih mudah dibuat dan digunakan. Alat akan menggunakan modul gps dan akses internet untuk membantu pemetaan setelah dilakukan pemeriksaan *door to door*. Desain alat akan terdiri dari mikrokontroler, shield gps, modul gps, modul wifi (jika ada), dan sd card, serta wadah pemanasan.

Kata Kunci: RT-LAMP, IoT, Mikrokontroler, GPS

ABSTRACT

Pandemic COVID-19 gave a real impact, whether in health sector or another. This is causing economic paralysis, difficulty of maintaining good education, tourism sector closed down, and another result. The government is starting to applying health protocol, and make some rule that involve test of COVID-19. In society, there are two method that are well-known, that are rapid test and swab test. Each of them have their own disadvantage, whether in cost, duration of the result to come, and etc. This test is crucial because it purpose just not for individual benefit, but it can influence how people interact with each other.. Therefore, we proposed a device for COVID-19 test that is affordable, have relatively short duration, and can help with mass test. This work has a purpose to discuss how to apply RT-LAMP method with components that are easy to find on the market, and how it design will look like. This device will applying RT-LAMP method and using microcontroller that are available on the market, so it will be easy to make and use. This device will use gps module and internet access to help mapping the test location after doing it door to door. The design will consist microcontroller, GPS shield, GPS module, WiFi module (if needed), sd card, and box for heating purpose.

Keyword: RT-LAMP, IoT, Microcontroller, GPS

PENDAHULUAN

Corona Virus Disease 2019 menyebar di seluruh dunia, tak terkecuali Negara Indonesia. Virus tersebut merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh SARS-CoV-2, salah satu jenis coronavirus yang baru ditemukan. Pertama kali ditemukan di Negara China pada bulan Desember 2019. Covid-19 dapat disebarkan melalui droplet atau percikan- percikan dari mulut atau hidung yang keluar saat orang terjangkit covid-19. Percikan-percikan tersebut biasa keluar saat batuk, bersin, ataupun bernapas. Seseorang dapat tertular covid-19 apabila orang tersebut menghirup droplet dari pengidap covid-19. Masa inkubasi covid-19 sangatlah bervariasi, dikutip dari worldometers.info, kemungkinan periode inkubasi covid-19 bisa berkisar antara 0- 27 hari karena, pemerintah Provinsi Hubei telah melaporkan kasus dengan masa inkubasi 27 hari. Adapun di Indonesia, masa inkubasi covid-19 pada umumnya antara 1-14 hari dengan rata-rata 5 hari (covid19.unair.ac.id). Sehingga, berd

asarkan masa inkubasi yang bervariasi tersebut dapat mendukung pola persebaran covid-19 yang terjadi secara luas dan cepat dari wabah hingga menjadi pandemi.

Berdasarkan data dari covid19.go.id, total positif Covid-19 di Indonesia pada pembaharuan terakhir 19 September 2020 sebanyak 240.687 orang dengan 174.350 keluarga yang ditinggalkan. Adapun data positif Covid-19 dari 4.158 data berdasarkan gejala yaitu 70,3% batuk, 46,5% Riwayat demam, 38,8% demam, 34,1% sesak napas, 29,4% lemas, 25,8% pilek, 24,7% sakit tenggorokan, 21,6% sakit kepala, 18,7% mual, 14,9% keram otot, 8,8% mengigil, 7,5% sakit perut, 7,1% diare, dan 98,3% tidak ada data gejala atau data tidak lengkap. Selain itu, ada pula kondisi penyerta positif Covid-19 dari 1.438 data yang tersedia yaitu, 50,6% hipertensi, 34,4% diabetes melitus, 19,8% penyakit jantung, 10% penyakit paru obstruktif kronis, 6,3% penyakit ginjal, 6,3% gangguan napas lain, 4,8% hamil, 2,4% asma, 1,9% penyakit hati, 1,9% TBC, 1,5% kanker, 1,5%

gangguan imun, dan 99,4% tidak memiliki data atau tanpa kondisi penyerta (covid19.go.id).

Menurut Handayani, dkk (2020), sebagai upaya mendeteksi Covid-19, saat ini ada beberapa pemeriksaan yang dapat dilakukan. Diagnosis berdasarkan anamnesis, pemeriksaan fisik, maupun pemeriksaan penunjang. Anamnesis mengenai riwayat perjalanan, maupun riwayat kontak dengan pasien positif Covid-19. Pemeriksaan fisik seperti gejala klinis. Gejala klinis dapat bervariasi tergantung dengan derajat penyakit. Bernheim, dkk (2020) dan Caruso, dkk (2020), pemeriksaan penunjang dapat dilakukan dengan CT-Toraks (*Computed Tomography Scan Toraks*) pada pasien Covid-19 untuk melihat detail kelainan berupa konsolidasi, penyakit bilateral, serta perifer ataupun adanya kekeruhan dan seluruh paru mengalami gangguan. Adapula RT-PCR (*Real Time Polymerase Chain Reaction*) untuk mengekstraksi 2 gen SARS-CoV-2. Uji dapat digunakan dengan sampel swab tenggorok (WHO, 2020). Namun, dikutip dari republika.co.id, kapasitas pengujian tes PCR terbatas dan untuk sekali tes

PCR dibutuhkan dana yang tidak sedikit. Harga untuk sekali melakukan tes PCR bervariasi dari Rp 1 juta hingga 2,5 juta. Selain itu, waktu tercepat untuk mendapatkan hasil tes PCR yakni 1-3 hari (www.idntimes.com). Karena mahal biaya untuk melakukan tes PCR, dan terbatasnya kapasitas pengujian, maka hanya diutamakan orang dengan gejala yang dapat melakukan tes untuk infeksi SARS-CoV-2. Padahal, menurut data pasien positif Covid-19 sebagian besar merupakan orang tanpa gejala. Hal tersebut menunjukkan bahwa strategi pengendalian infeksi Covid-19 yang berfokus pada pasien bergejala tidak cukup untuk mencegah penyebaran Covid-19.

Perlu adanya metode diagnostik berskala besar untuk mengetahui penyebaran virus di populasi secara efektif atau cepat, komprehensif, dan juga sensitif yang tentunya dengan harga yang cukup mudah dijangkau oleh masyarakat. Hal ini akan memungkinkan adanya isolasi cepat terhadap orang yang terinfeksi. Oleh karena itu, kami sebagai generasi penerus bangsa

berinovasi untuk membuat “Deteksi SARS- CoV-2 dengan Metode RT-LAMP Menggunakan Arduino untuk Pemetaan Pasien Covid-19” sebagai upaya pencegahan dan pengendalian virus Covid-19. Feranisa (2016) menjelaskan bahwa RT- LAMP mempunyai kemampuan deteksi SARS-CoV-2 dengan kemampuan yang setara dengan PCR atau swab test, bahkan terbukti lebih sensitif dan spesifik serta dapat menguji dengan waktu yang cepat. Selain itu, karena RT-LAMP menggunakan suhu isothermal, maka tidak membutuhkan mesin thermocycler atau alat khusus yang mahal. Oleh karena itu, harapannya dengan menggunakan metode RT-LAMP kami dapat menciptakan suatu desain deteksi RNA SARS-CoV-2 dengan biaya yang murah, praktis dan efisien waktu.

Berdasarkan uraian di atas maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana desain alat deteksi SARS- CoV-2 dengan metode RT-LAMP yang sesuai?
2. Bagaimana cara kerja RT-LAMP jika menggunakan komponen yang mudah didapat oleh masyarakat?

Adapun Tujuan penelitian ini adalah :

Mengetahui desain yang sesuai untuk membuat alat deteksi SARS-CoV-2 dengan metode RT-LAMP.

1. Mengetahui cara kerja RT-LAMP yang didesain menggunakan komponen yang mudah didapat oleh masyarakat.

Penelitian ini dapat bermanfaat secara teoritis dan praktis sebagai berikut :

1. Secara teoritis penelitian ini bermanfaat untuk :
 - a. Menambah sumber pengetahuan mengenai pengembangan metode RT-LAMP sebagai alat deteksi SARS-CoV-2.
 - b. Sumber informasi bagi penelitian sejenis untuk masa yang akan datang
 - c. Kontribusi dalam bidang teknologi, khususnya pengembangan metode RT-LAMP sebagai alat deteksi SARS-CoV-2 yang murah, cepat, sensitive, dan efektif.

Secara praktis penelitian ini bermanfaat untuk :

- a. Pelajar lebih mudah memahami informasi mengenai pengembangan metode RT-LAMP sebagai alat deteksi SARS-CoV-2 dan lebih termotivasi dalam melakukan penelitian dalam bidang teknologi untuk kemajuan sektor kesehatan.
- b. Peneliti mempunyai landasan di masa mendatang sebagai pelajar yang mempunyai kemampuan dalam mengembangkan metode RT-LAMP sebagai alat deteksi SARS-CoV-2.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah studi literatur yang didasarkan pada permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian. Dengan menggunakan studi literatur, penelitian tidak harus turun ke lapangan untuk memperoleh data. Segala data diperoleh melalui sumber 5ustaka atau dokumen seperti jurnal, artikel, ataupun web. Penelusuran 5ustaka tersebut selain digunakan untuk menyiapkan kerangka penelitian juga digunakan

untuk memanfaatkan segala sumber perpustakaan untuk mendapatkan data penelitian. Meskipun studi literatur terlihat mudah, kenyataannya metode ini membutuhkan ketekunan yang tinggi supaya dapat memperoleh data, analisis data, serta kesimpulan yang sesuai dengan tujuan yang diharapkan. Adapun proses penelitian ini adalah pencarian ide dan perinciannya; penulisan bab 1, 2, dan 3 secara individu; diskusi dan penulisan bab 4 dan bab 5; dan pelengkapan berkas administrasi.

Dengan demikian, pertama-tama dilakukan penelusuran 5ustaka untuk menyiapkan kerangka. Bagian ini membutuhkan persiapan yang optimal dan ketekunan dalam mencari dan memanfaatkan sumber perpustakaan. Lalu, dihasilkanlah bab 1 hingga 3. Selesai itu, dapat dilakukan diskusi untuk memanfaatkan sumber perpustakaan dalam memperoleh data. Dalam hal ini diperlukan juga ketekunan tinggi dan analisis yang mendalam serta banyak sumber 6ustaka untuk mendapatkan data yang diinginkan. Setelah itu, sampailah ditahap dimana harus melakukan analisis

matang untuk memperoleh kesimpulan sesuai tujuan. Sehingga pada akhirnya semua data yang tertuang dalam setiap sub bab dapat menjawab rumusan masalah penelitian.

PEMBAHASAN

Cara kerja RT-LAMP sebagai alat deteksi massal yang diharapkan secara garis besar dibagi menjadi 2, yaitu RT-LAMP itu sendiri sebagai deteksi keberadaan virus Sars-CoV-2 pada individu, serta bagian pengumpulan dan pemrosesan data untuk membantu pemetaan penyakit di masyarakat. *Flowchart* cara kerja alat diberikan pada gambar 1. Cara kerja RT-LAMP sesuai dengan yang telah disebutkan pada tinjauan pustaka. Sampel akan di panaskan, dicampurkan dengan senyawa yang dibutuhkan, dipanaskan kembali, dan dibaca hasilnya. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, terdapat seseorang yang telah membuat proyek RT-LAMP dengan menggunakan arduino. Proses tersebut menggunakan *single-stage* RT-LAMP (New England Biolabs, 2020). Keterangan di dalamnya menyebutkan bahwa protokol

tersebut hanya dapat digunakan untuk keperluan penelitian. Oleh karenanya, dipilih langkah lain yang telah terdapat pada tinjauan pustaka, namun digunakan alat dan bahan pada proyek tersebut (dengan mempertimbangkan kebutuhan). Setelah dipertimbangkan, ada beberapa perbedaan, yaitu senyawa yang digunakan menggunakan LAMP *mastermix powder* yang terdapat pada literatur sebelumnya, sehingga kolorimetriknya menggunakan phenol red; tidak digunakan PID control, tetapi hanya sensor temperatur dan sedikit program arduino; menggunakan ldr untuk menentukan keadaan terbuka dan tertutupnya wadah; dan RGB bernilai 1 atau positif ketika larutan berubah menjadi merah.

Alat dan bahan lain yang digunakan sama dengan yang telah digunakan oleh proyek tersebut. Alat yang digunakan adalah mesin 3D printing dan alat bantu pembuatan rangka untuk membuat kotak tempat reaksi berjalan. Bahan yang digunakan adalah mikrokontroller (dapat berupa arduino uno, esp, dan lainnya yang memiliki atau dapat ditambah dengan modul wifi);

tabung sampel; alat pemanas yang menggunakan power resistor (bisa menggunakan 7 Watt karena sesuai untuk pemanasan suhu 60- 65°C); kebutuhan mekanik dan elektronik (kabel, mur dan lainnya); dan sampel.

Untuk menjalankan tahap selanjutnya, dibutuhkan tambahan berupa aksesinternet (berada pada mikrokontroller), modul gps dan shieldnya, serta sd card. Pada tahap ini, diharapkan hasil pemeriksaan dapat memberi informasi lokasi pada pemeriksa (diharapkan bisa dilaksanakan secara door to door, sehingga dapat diketahui tempat tinggal orang yang telah diperiksa, baik yang positif maupun negatif). Hal ini bertujuan agar pihak yang berwenang dapat mengetahui secara pasti mana daerah yang banyak pasien COVID-19-nya dan dapat memberikan regulasi yang *based on data*.

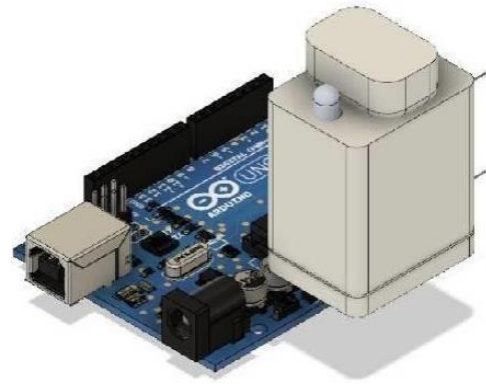
Cara kerja tahap kedua secara umum telah digambarkan pada gambar 1. Setelah hasil dibaca sensor RGB, mikrokontroller akan membedakan hasil yang dianggap positif dan tidak. Masing- masing akan dibaca lokasi dan waktu pemeriksaannya melalui modul gps.

Dalam kerjanya, gps tidak membutuhkan koneksi internet, melainkan langsung terhubung ke satelit. Selanjutnya, mikrokontroller akan menyimpan data status, waktu, dan lokasi pemeriksaan sesuai dengan hasil pemeriksaan, sehingga akan ada dua *file*.

Hal ini bertujuan untuk memudahkan pemetaan. Kemudian, mikrokontroller akan mengirimkan datanya ke server. Data tersebut dapat diakses oleh pihak tertentu yang diberi kewenangan. Pembahasan mengenai antarmuka dari alat dan *client* tidak dibahas secara rinci, tetapi terdapat beberapa hal yang telah terpikirkan. Antarmuka diharapkan dapat menampilkan data dalam bentuk peta yang berisi titik pemeriksaan. Peta dapat diubah untuk melihat hasil pemeriksaan yang positif, dan/atau negatif. Diharapkan juga, data kependudukan dapat terintegrasi dengan peta pemeriksaan ini, sehingga identitas pasien dapat diketahui dengan mudah.

Desain alat ini masih berupa gambaran kasar. Hal ini

dikarenakan belum dilakukannya pembuatan secara langsung, sehingga *wiring* dan *coding* belum diketahui. Hal ini akan berpengaruh kepada susunan komponen mana yang akan menghasilkan pembacaan terbaik. Desain alat ini dapat dilihat pada gambar 2. Pada desain tersebut, hanya terlihat mikrokontroler (arduino uno) dan wadah pemanasan. Namun sepertinya modul gps, modul wifi (jika ada), dan sd card akan dipisahkan dari wadah tersebut. Ketiga komponen tersebut akan diletakkan di atas shield gps yang tentu akan diberikan penutupnya juga. Di dalam wadah tersebut, terdapat semua komponen selain yang disebutkan di atas. Modul RGB akan diletakkan dibawah tutup, sehingga dapat dengan mudah membaca warna. LDR diletakkan dibagian bawah wadah, sehingga mengetahui ketika wadah benar telah tertutup atau tidak. Power resistor dan tabung sampel diletakkan ditengah bersama sensor suhu.



Gambar 2. Desain alat

KESIMPULAN

Dari pemaparan sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa RT-LAMP dapat dikembangkan untuk penyimpanan data lokasi penderita Covid-19 sehingga dapat mempermudah gugus tugas Covid-19 dalam melakukan tindakan berdasarkan data demi mengurangi penyebaran Covid-19. Selain itu, terbukti juga bahwa RT-LAMP dapat diterapkan menggunakan bahan yang terjangkau dan dapat ditemukan di masyarakat. Adapun cara kerja dan desain alat dalam pembuatan RT-LAMP sebagai alat deteksi SARS-CoV-2 telah ditentukan, sehingga kedepannya dapat dilakukan pembuatan alat secara langsung.

SARAN

Bagi pembaca, disarankan meneliti kembali studi literatur yang telah dibuat dalam karya ini. Hal ini dapat dilakukan secara teoritis maupun empiris, sehingga perkembangan alat deteksi COVID-19 yang terjangkau dan massal dapat segera terbentuk.

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2020. The Pocket Lamp - Illuminating SARS-COV-2, (<https://create.arduino.cc> diakses pada 12 Agustus 2020)

Aini, Nur. 2020. *Doni Monardo: Harga Tes PCR Covid-19 akan Distandardisasi*, (<https://republika.co.id> diakses pada 13 Agustus 2020).

Zhu; Kunwei Li; Shaolin Li; Hong Shan; Adam Jacobi; Michael Chung. 2020. Chest CT Findings in Coronavirus Disease-19 (COVID-19): Relationship to Duration of Infection. *Radiology*, (Online), 295(3), (<https://pubs.rsna.org>, diakses 13 September 2020).

Caruso, Damiano; Marta Zerunian;

Michela Francesco Pucciarelli; Tiziano Polidori; Carlotta Rucci; Gisella Guido; Benedetta Bracci; Chiara De Dominicis; Andrea Laghi. 2020. Chest CT Features of COVID-19 in Rome, Italy. *Radiology*, (Online), 296(2), (<https://pubs.rsna.org>, diakses 13 September 2020).

Feranisa, Anggun. 2016. Komparasi Antara Polymerase Chain Reaction (Pcr) dan Loopmediated Isothermal Amplification (Lamp) dalam Diagnosis Molekuler. *ODONTO Dental Journal*, 3(2), 145-151

Handayani, Diah; Dwi Rendra Hadi; Fathiyah Isbaniah; Erlina Burhan; Hedy Agustin. 2020. Penyakit Virus Corona 2019. *Jurnal Respirologi Indonesia*, 40(2), 119-128. <https://covid19.unair.ac.id> diakses pada 12 Agustus 2020.

Suciatiningrum, Dini. 2020. *Beda Rapid Test, Pemeriksaan Swab, dan Metode PCR, Mana Lebih Akurat?*, (<https://www.idntimes.com> diakses 13 Agustus 2020).

World Health Organization.

2020.

*Saran penggunaan tes im
unodiagnostik di
fasyankes (point of care)
untuk COVID-19,*

(<https://www.who.int>

diakses pada 13 Agustus
2020).

www.covid19.go.id

diakses pada 12 Agustus
2020.