

## PELATIHAN MONITORING DAN SURVAILANCE PASIEN TB BERBASIS TEKNOLOGI PADA MASYARAKAT DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS KOTA BANDUNG

Irma Darmawati<sup>1</sup>, Susri  
Utami<sup>2</sup>, Apriyadno Jose Al  
Freadman Koa<sup>3</sup>, Linlin  
Lindayani<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universitas Pendidikan Indonesia,  
Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Muhammadiyah  
Pekajangan Pekalongan, Indonesia

<sup>3</sup>STIKes Panakukkang Makassar,  
Indonesia

<sup>4</sup>STIKep PPNI Jawa Barat, Indonesia

### Article history

Received : 29/01/2024

Revised : 06/03/2024

Accepted : 17/03/2024

Published : 23/03/2024

\*Corresponding email :  
linlinlindayani@gmail.com

### ABSTRAK

*Monitoring dan sistem surveilance yang merupakan elemen penting dalam pencegahan dan penanganan penyakit infeksi. Salah satu solusinya yaitu dengan memanfaatkan teknologi "Internet of Things" untuk menekan angka penyebaran dan pengobatan penyakit TB lebih maksimal dan efisien. Selain itu, dibentuknya masyarakat "Sadar TB" juga penting sebagai upaya memandirikan masyarakat dalam bidang kesehatan melalui peningkatan soft-skill dan hard-skill-nya dalam pencegahan dan penanganan TB. Luaran dalam program ini adalah pemanfaatan teknologi tepat guna dengan penggunaan wearable device yang dilengkapi dengan monitoring tanda-tanda vital. Meningkatnya pengetahuan tenaga kesehatan yang terlatih dalam pemantau penyebaran penyakit TB berbasis IoT. Terbentuknya komunitas "Sadar TB" sebagai upaya untuk meningkatkan tingkat kemandirian masyarakat dalam pencapaian derajat kesehatannya. Metode pelaksanaan berdasarkan solusi yang akan dikembangkan dan problems-solved methods. Yang terdiri dari pengembangan dan instalasi sistem pencegahan dan penanggulangan penyakit TB. Peningkatan kapasitas tenaga kesehatan dalam pemanfaatan IoT melalui pelatihan secara komprehensif. Kemudian, pelatihan kepada pasien dalam penggunaan IoT selama masa pengobatan. Untuk penerapan aplikasi mobile phone dalam sistem surveilance dilakukan melalui pelatihan kepada tenaga kesehatan terutama dalam hal pelaporan. Selanjutnya dilakukan pendidikan kesehatan kepada masyarakat secara luas dan dilakukan musyawarah untuk membangun komitmen dalam gerakan "Sadar TB".*

**Kata Kunci:** Internet of things; Pencegahan; Penanganan; Tuberculosis

### ABSTRACT

*Monitoring and surveillance systems are important elements in the prevention and management of infectious diseases. One solution is to utilize the "Internet of Things" technology to reduce the spread and treatment of TB disease more optimally and efficiently. In addition, the formation of a "TB-aware" community is also important as an effort to make the community self-sufficient in the health sector by increasing their soft skills and hard skills in TB prevention and management. The output of this program is the use of appropriate technology with the use of wearable devices complete with monitoring of vital signs. Increased knowledge of health workers who are trained in monitoring the spread of IoT-based TB disease. The formation of a "TB Awareness" community is an effort to increase the level of community independence in achieving their health status. The implementation method is based on the solution to be developed and problem-solved methods. Which consists of the development and installation of TB disease prevention and control systems. Increasing the capacity of health workers in utilizing IoT through comprehensive training. Then, training the patient in using IoT during the treatment period. The implementation of the mobile phone application in the surveillance system is carried out through training for health workers, especially in terms of reporting. Furthermore, health education was carried out to the community at large and deliberations were held to build commitment in the "TB Awareness" movement.*

**Keywords:** Handling; Internet of things; Prevention; Tuberculosis

## PENDAHULUAN

WHO Global Tuberculosis Report 2021 menyatakan Indonesia menempati peringkat kedua dengan jumlah kasus tuberkulosis (TB) terbanyak di dunia. TB menjadi penyebab

kematian nomor empat setelah penyakit kardiovaskuler (World Health Organization, 2018). Sebagai negara tropis, neglected tropical disease banyak berkembang di Indonesia, selain ditunjang oleh iklim yang

menjadi media baik untuk tumbuhnya bakteri, tingkat urbanisasi juga terus meningkat sehingga penyebaran penyakit menular sulit untuk dikendalikan (Arisanti, 2021). Hasil survei memperkirakan setiap tahun terdapat 1 juta kasus baru TB di Indonesia. Ironisnya masyarakat masih banyak yang tidak sadar/tidak tahu tentang TB dan bagaimana mengakses cara pengobatannya. Keberhasilan pencegahan penyakit menular ditentukan oleh surveillance yang baik yaitu monitoring kondisi perkembangan penyakit dan penyebaran. Kota Bandung merupakan provinsi dengan tingkat prevalensi TB tertinggi di Indonesia. Berdasarkan laporan Dinas Kesehatan jumlah penderita TBC klinis yang diperiksa pada tahun 2016 sebanyak 42 pasien, dan ditemukan kasus TBC Paru BTA Positif sebanyak 18 pasien dan diobati 18 pasien. Dari pasien TBC BTA (+) tercatat angka kesembuhan sebanyak 15 orang atau 89,8 %. Kota Bandung merupakan kawasan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi. Sehingga menjadi wilayah yang sangat rentan terhadap penularan penyakit TB.

Internet of things (IoT) saat ini menjadi trending topik di era industri 4.0 dan membawa peluang besar terhadap perkembangan teknologi dan human development goal. IoT didefinisikan sebagai integrasi semua perangkat yang terhubung ke jaringan, yang dapat dikelola dari web sehingga mampu memberikan informasi secara real time dan memungkinkan interaksi dengan pengguna (Gómez et al, 2016). Di antara berbagai aplikasi, internet of medical things (IoMT) mendapat perhatian yang besar

di bidang kesehatan untuk membantu tenaga kesehatan dalam menegakan diagnosa penyakit dan monitoring pasien dari jarak jauh melalui pemasangan wearable device (Hsu et al, 2016). Tracking activity dan pemantauan tanda-tanda vital pasien merupakan salah satu upaya pencegahan yang dapat dilakukan sebagai sistem surveillance untuk mengidentifikasi tingkat penyebaran dan mengontrol penyebaran penyakit infeksi. Tracking activity yang dilakukan melalui pemasangan GPS yang terintegrasi dengan health sensor untuk monitoring tanda-tanda vital akan mampu mengetahui pola aktifitas dan lokasi yang dikunjungi oleh pasien (Shu et al, 2017). Sehingga akan menjadi data dalam menentukan lokasi-lokasi yang berpotensi tinggi terular serta membandingkan tingkat contagious pasien melalui monitoring tanda-tanda vital. Selain itu, monitoring tanda-tanda vital pasien juga bermanfaat untuk mengetahui perkembangan penyakit pasien dan membantu rencana tindakan kesehatan selanjutnya. Saat ini pemantauan tanda-tanda vital yang sudah beredar hanya mampu mendeteksi data dasar, tidak mampu menghitung data lebih lanjut, tidak memiliki kemampuan untuk memantau data dan kondisi secara real time dan on-line sehingga sulit dilakukan pemantauan jarak jauh oleh tenaga kesehatan (Rainieri et al, 2011). Akan tetapi, sampai saat ini sistem monitoring pasien yang dikembangkan untuk pencegahan TB yang berbasis IoT masih sangat terbatas di Indonesia.

Berdasarkan data, jumlah kasus Suspect TB Paru pada tahun 2015 sebanyak 7.455 kasus,

sedangkan jumlah kasus baru BTA(+) yang ditemukan sebanyak 1.005 orang dan jumlah kasus lama TB Paru sebanyak 661 orang. Sedangkan menurut jenis kelamin, ditemukan sebanyak 1.017 kasus pada laki-laki dan 649 kasus pada perempuan. Dari jumlah tersebut maka prevalensi TB Paru tahun 2015 adalah sebesar 90,96 per 100.000 penduduk. Angka Kesembuhan (cure rate) TB Paru BTA (+) yaitu 88,02%, sedangkan Angka Pengobatan Lengkap (complete rate) sebesar 2%. Angka Keberhasilan Pengobatan (success rate) Tb Paru BTA (+) yaitu 90,02%.

Sedangkan, penyakit tuberculosis merupakan penyakit yang menular secara droplet dimana bakteri bisa terbang diudara sampai ketinggian 100 meter dan bisa terbawa oleh angin dengan sangat cepat. Sehingga angkat tertular dari penyakit ini sangat besar dan tenaga kesehatan sendiri sulit mendeteksi darimana sumber infeksi tersebut. Sebagai contoh banyak pasien TB mengatakan bahwa tetangga mereka 10 meter jarak dari rumah baik kiri, kanan, depan ataupun belakang tidak ada yang di diagnosa menderita TB tetapi dia bisa tertular penyakit TB. Sampai saat ini upaya pencegahan TB berfokus pada sanitasi dan nutrisi yang tujuannya hanya pada pencegahan supaya seseorang tidak mudah terkena penyakit TB. Permasalahan yang umum yang harus diatasi adalah:

- 1) Upaya untuk mendeteksi penyebaran dan monitoring pasien yang menderita penyakit TB masih sulit untuk dilakukan sehingga tingkat penularannya sulit dikendalikan.

- 2) Sistem surveillance yang merupakan elemen penting dalam pencegahan dan penanganan penyakit infeksi masih berdasarkan pada pendekatan tradisional, seperti self-reported dan paper-based.
- 3) Pengidap penyakit Tuberculosis (TB) disinyalir masih banyak yang enggan untuk memeriksakan dirinya ke rumah sakit atau Puskesmas, karena malu dan Pengobatan TB harus tuntas, jangan sampai drop out.

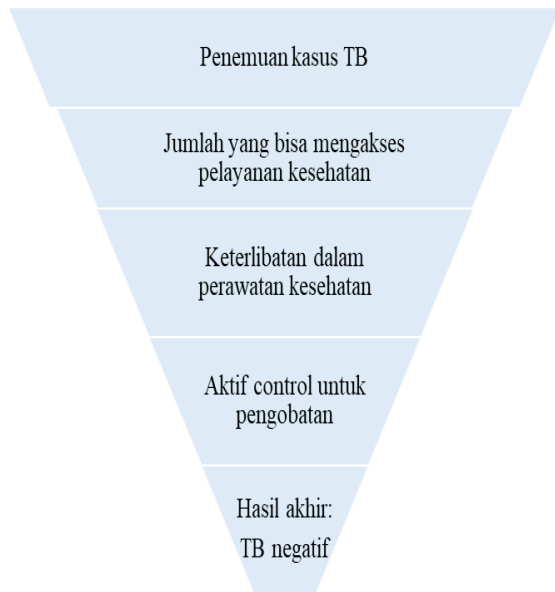
Untuk menekan angka penyebaran penyakit TB, dibutuhkan peran aktif dari masyarakat, terutama untuk penderita TB itu sendiri dan memanfaatkan teknologi “Internet of Things” yang ada sehingga pencapaian target akan lebih maksimal dan efisien. Sehingga solusi untuk setiap permasalahannya adalah:

- 1) Penggunaan wearble device dalam bentuk bracklet yang dapat memantau pola aktifitas (tracking acitivity) dan tanda-tanda vital pasien TB.
- 2) Penerapan aplikasi mobile phone yang terhubung dengan wearble device yang digunakan oleh pasien. Sehingga semua data bisa di transfer ke komputer dengan menggunakan koneksi internet.
- 3) Penyuluhan, pelatihan, dan pembinaan dengan menggunakan metode yang sesuai dengan kondisi dan kultur masyarakat setempat. Sehingga proses transformasi ilmu akan lebih mudah terserap dan dapat diaplikasikan secara nyata dilapangan.
- 4) Pembentukan komunitas “Sadar TB”. Komunitas ini akan memiliki keahlian

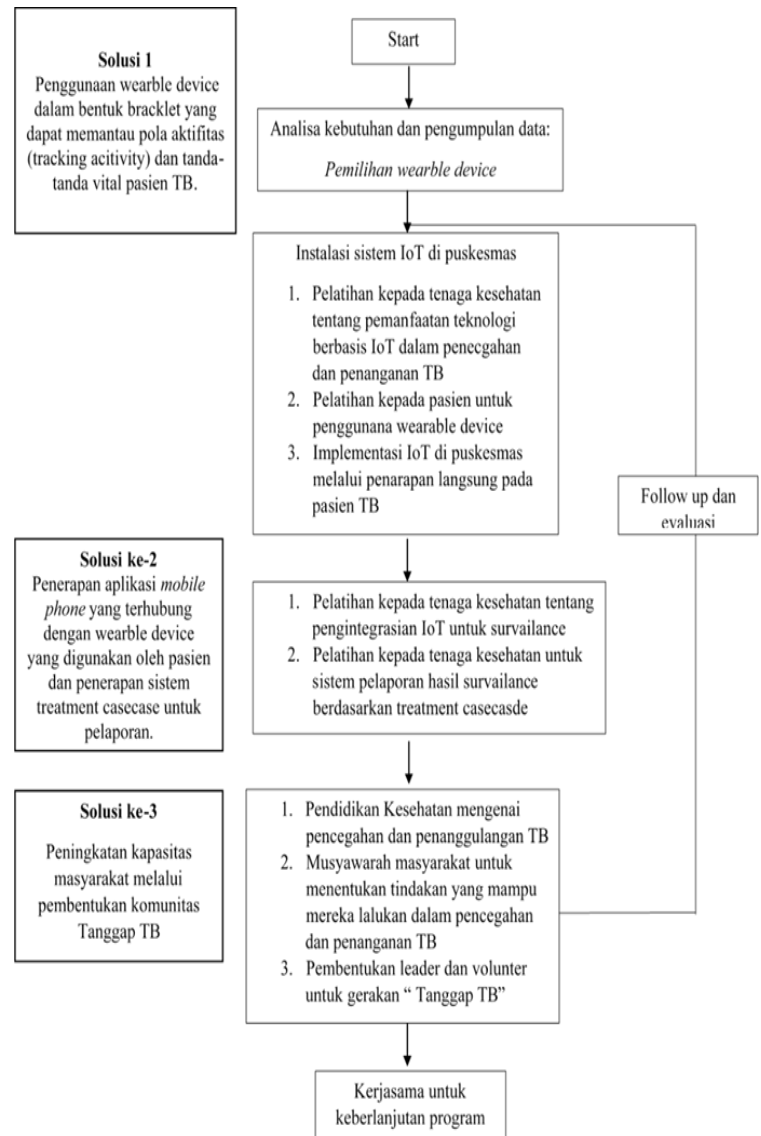
lebih sebagai leader di wilayahnya yang akan berperan aktif dalam upaya deteksi penyakit TB dan membantu pasien mendapatkan pengobatan secara tuntas.

**METODE PELAKSANAAN**

Metode pelaksanaan yang digunakan untuk pola pemecahan masalah yang akan dikembangkan secara umum berdasarkan solusi yang akan dilaksanakan:



Gambar 1 Sistem pelaporan survailance berdasarkan Treatment Casecade berbasis IoT untuk survailance dan perawatan pasien TB berkelanjutan care pasin TB.



Gambar 2 Metode Pelaksanaan

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Dalam kegiatan pelatihan, narasumber menyampaikan materi antara lain gambaran penyakit menular terkini yang terdapat di Indonesia, pentingnya pemantauan pasien TB, dan keuntungan penggunaan teknologi pemantauan pasien TB. Suatu metode pelatihan yang bersifat aktif dan partisipatif, yang terbukti bermanfaat dalam memperluas

pengetahuan dan kemampuan tenaga kesehatan dalam penerapan teknologi. Para peserta dibagi menjadi enam kelompok, masing-masing dengan fasilitator khusus mereka sendiri untuk komponen diskusi dari pengalaman belajar. Selain itu, masyarakat diberikan formulir pre-test yang harus mereka isi untuk mengetahui apakah mereka telah meningkatkan pengetahuan dan kemampuan teknologinya atau belum. Setelah sesi pelatihan selesai, sebuah aplikasi ditempatkan untuk digunakan oleh petugas kesehatan dan pasien TB untuk melacak perkembangan dan posisi pasien untuk menentukan sejauh mana penyakit telah menyebar. Sehingga dapat dikembangkan suatu metode untuk menemukan lokasi yang berpotensi penularan tuberkulosis, sehingga daerah tersebut dapat lebih diprioritaskan untuk dilakukan skrining dan pencegahan. Setelah itu, terbentuklah komunitas yang reseptif terhadap tuberkulosis.

Peningkatan kapasitas masyarakat mengenai pemanfaatan teknologi dapat dilihat dari perbedaan nilai rata-rata pre-test dan post-test. Nilai rata-rata pengetahuan pre-test adalah 57,5 (4,35), sedangkan untuk nilai rata-rata post-test adalah 67,3(5,23). Nilai rata-rata keterampilan sebelum test adalah 15,23 (2,40) dan setelah test adalah 19,55 (3,21) (Tabel 1). Dari hasil tersebut juga dapat dilihat terjadi peningkatan pengetahuan masyarakat tentang pemanfaatan teknologi untuk pencegahan dan monitoring pasien dilihat bahwa terjadi peningkatan pengetahuan masyarakat tentang penggunaan obat yang tepat.

Tabel 1. Pengetahuan dan keterampilan sebelum dan setelah program dilaksanakan (n=20)

	Sebelum Mean (SD)	Setelah Mean (SD)	p- valu e
<b>Pengetahuan</b>	57,5 (4,35)	67,3 (5,23)	0,00 1
<b>Keterampilan</b>	15,23 (2,40)	19,55 (3,21)	0,00 1

Aplikasi berbasis IoT yang dapat digunakan untuk sistem surveillance dalam mengidentifikasi tingkat penyebaran dan mengontrol penyebaran penyakit infeksi. Tracking activity dapat dilakukan melalui pemasangan GPS yang terintegrasi dengan health sensor untuk monitoring tanda-tanda vital akan mampu mengetahui pola aktifitas dan lokasi yang dikunjungi oleh pasien. Sehingga akan menjadi data dalam menentukan lokasi-lokasi yang berpotensi tinggi terular serta membandingkan tingkat contagious pasien melalui monitoring tanda-tanda vital. Selain itu, monitoring tanda-tanda vital pasien juga bermanfaat untuk mengetahui perkembangan penyakit pasien dan membantu rencana tindakan kesehatan selanjutnya secara real time dan on-line sehingga sulit dilakukan pemantauan jarak jauh oleh tenaga kesehatan.

Penerapan aplikasi mobile phone yang terhubung dengan wearble device yang digunakan oleh pasien. Sehingga semua data bisa di transfer ke komputer dengan menggunakan koneksi internet. Penerapan sistem treatment cascade dalam pencarian

kasus baru melalui tracking activity pasien TB yang sudah dipasang wearble device. Penerapan sistem treatment casecade dalam pencarian kasus baru melalui tracking activity pasien TB yang sudah dipasang wearble device. Dilakukan pencatana mulai dari deteksi kasus baru, berapa banyak yang sudah akses ke puskesmas, keterlibatan dalam perawatan kesehatan, aktif control untuk pengobatan, test TB negatif. Dilakukan pencatana mulai dari deteksi kasus baru, berapa banyak yang sudah akses ke puskesmas, keterlibatan dalam perawatan kesehatan, aktif control untuk pengobatan, Test TB negatif.

#### KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pelaksanaan program didapatkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan masyarakat dalam monitoring dan survailance pasien TB. Selain itu juga, pelatihan peningkatan kapasitas masyarakat dalam pemanfaatan teknologi sangat diperlukan dan diperluas diseluruh puskesmas untuk membantu masyarakat dalam mengurangi penularan TB.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arisanti, M., & Suryaningtyas, N. H. (2021). Kejadian demam berdarah dengue (DBD) di Indonesia tahun 2010-2019. *Spirakel*, 13(1), 34-41.
- Gómez, J., Oviedo, B., & Zhuma, E. (2016). Patient monitoring system based on internet of things. *Procedia Computer Science*, 83, 90-97.

- Hsu, S. J., Lin, S. S., Pai, T. W., & Fujita, H. (2016). Proactive healthcare and an early warning mechanism for coronary artery disease patients using Internet-of-Thing devices. *In 2016 IEEE international conference on systems, man, and cybernetics (SMC) (pp. 001400-001405). IEEE.*
- Rainieri, C., Fabbrocino, G., & Cosenza, E. (2011). Integrated seismic early warning and structural health monitoring of critical civil infrastructures in seismically prone areas. *Structural Health Monitoring*, 10(3), 291-308.
- Shu, M., Tang, M., Yang, M., & Wei, N. (2017). The vital signs real-time monitoring system based on Internet of things. *In 2017 4th International Conference on Information Science and Control Engineering (ICISCE) (pp. 747-751). IEEE.*
- World Health Organization. (2018). Infectious diseases kill over 17 million people a year: WHO warns of global crisis. Retrieved Agustus 20, 2018, from *World Health Organization: [http://www.who.int/whr/1996/media\\_centre/press\\_release/en/](http://www.who.int/whr/1996/media_centre/press_release/en/)*