

## **Peningkatan Kapasitas Tenaga Kesehatan dalam Monitoring Penyakit Menular Berbasis Internet of Things**

**Taryudi<sup>1</sup>**

Fakultas Teknik, Univeristas Negeri Jakarta, taryudi@unj.ac.id

**Daryanto<sup>2</sup>**

Fakultas Teknik, Univeristas Negeri Jakarta, daryantoaiz@gmail.com

**Irma Darmawati<sup>3</sup>**

STIKep PPNI Jawa Barat, irma\_darmawati87@yahoo.com

**Heni Purnama<sup>4</sup>**

STIKep PPNI Jawa Barat, zuma1123@gmail.com

**Linlin Lindayani<sup>5</sup>**

STIKep PPNI Jawa Barat, linlinlindayani@gmail.com

### **Abstrak**

Indonesia merupakan negara tertinggi ketiga didunia untuk penyakit tuberkulosis (TB). Ditengah perkembangan industri, penyakit TB masih menjadi penyakit yang sulit untuk dikontrol dan dikendalikan tingkat penularannya. Saat ini, sistem survilance yang merupakan elemen penting dalam pencegahan dan penanganan penyakit infeksi masih berdasarkan pada pendekatan tradisional, seperti self-reported dan paper-based. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk membantu meningkatkan soft-skill dan hard-skill tenaga kesehatan dalam pemanfaatan teknologi berbasis Internet of Things untuk pencegahan penyakit menular (TB). Metode pelaksanaan berdasarkan solusi yang akan dikembangkan dan problems-solved methods. Pelaksanaan pelatihan dilakukan sebanyak dua kali selama satu hari, dengan fokus materi hari pertama befokus pada gambaran umum penyakit infeksi di Indonesia dan penting nya monitoring pasien. Sesi kedua dilanjutkan dengan pelatihan pemanfaatan teknologi untuk monitoring pasien TB sebagai upaya pencegahan yang dilanjutkan dengan demonstrasi dan simulasi. Tahap selanjutnya, membantu melakukan instalasi beberapa aplikasi yang dapat digunakan oleh tenaga kesehatan dan pasien TB, serta pembinaan yang bersifat monitoring pelaksanaan. Setelah dilakukan pelatihan didapatkan bahwa pengetahuan tenaga kesehatan terhadap pemanfaatan teknologi meningkat lebih dari 70%. Sehingga pelatihan peningkatan kapasitas tenaga kesehatan di wilayah kerja Puskesmas Bandung dalam pemanfaatan teknologi sangat diperlukan dan diperluas diseluruh puskesmas untuk memudahkan pekerjaan tenaga kesehatan.

**Kata Kunci:** Internet of Things, pencegahan, penyakit menular, pelatihan, teknologi, tenaga kesehatan

### **Abstract**

*Indonesia is the third highest country in the world for tuberculosis (TB). In the era of the development of the industry, TB disease is still a disease that is difficult to control and controlled for transmission rates. At present, the surveillance system which is an important*

*element in preventing and managing infectious diseases is still based on traditional approaches, such as self-reported and paper-based. The aim of this activity is to help improve the soft-skills and hard-skills of health workers in the use of Internet of Things-based technology for the prevention of infectious diseases (TB). Implementation methods are based on solutions to be developed and problems solved methods. The training was conducted twice for one day, focusing on the first day's material focusing on the general description of infectious diseases in Indonesia and the importance of monitoring patients. The second session was followed by training on the use of technology to monitor TB patients as a prevention effort followed by demonstrations and simulations. The next stage, helps to install several applications that can be used by health workers and TB patients, as well as monitoring that is monitoring and implementation. After training, it was found that the knowledge of health workers on technology utilization increased by more than 70%. So that training to increase the capacity of health workers in the working area of Puskesmas Bandung in the use of technology is very necessary and expanded throughout the puskesmas to facilitate the work of health workers.*

**Keywords:** *Internet of Things, prevention, infectious diseases, training, technology, health care professional*

## **Pendahuluan**

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 (Gomez, 2013). 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, 2016). Ada beberapa aplikasi terkenal IoMT, seperti: (1) memasang global positioning system (GPS) di Nebulizer pada pasien dengan asma untuk merekam informasi lokasi ketika peralatan medis digunakan oleh pasien. Sistem ini mampu mengilustrasikan lokasi-lokasi yang paling sering dilewati oleh pasien saat terjadi serangan asma sehingga sistem bisa dilatih dan membantu mengingatkan pasien untuk tidak mendekati tempat yang berisiko (Daukas, 2012); (2) Menggunakan perangkat gelang (bracelet device) untuk merekam dan mengelola kualitas tidur dan aktifitas olahraga sehari-hari (Bui, 2011); (3) Smart health device dengan health sensor yang dikembangkan untuk mengkaji, membantu, dan mengobati pasien seperti advance diabetic care, cardiac care, drug delivery, smart asthma attack prediction dan health and wellness (Agilent, 2015; Siddiquee, 2016; Shu, 2017). Pasien monitoring system merupakan konsep penting dalam pelayanan kesehatan untuk mengetahui perkembangan kondisi pasien dari jarak jauh dan sebagai upaya pencegahan terhadap kondisi kritis (Saha, 2017). Sehingga pemanfaatan teknologi berbasis IoT yang mudah, efektif, dan murah dalam monitor kondisi pasien sangatlah dibutuhkan.

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat prevalensi penyakit infeksi yang tertinggi di dunia (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. Sebagai contoh, pada tahun 2017-2018, terjadi outbreak penyakit infeksi yang menyebabkan kematian yang tinggi seperti penyakit campak dan difteri yang mana penyakit tersebut merupakan penyakit yang harusnya sudah tidak ada lagi di dunia karena sudah ditemukannya vaksin untuk pencegahannya. Selain itu, Indonesia juga menjadi negara endemik untuk penyakit demam berdarah dan tuberkulosis (Kementrian Kesehatan RI, 2018). Keberhasilan pencegahan penyakit menular ditentukan oleh survailence yang baik yaitu monitoring kondisi perkembangan penyakit dan penyebaran.

Penyakit tuberkulosis atau lebih sering dikenal dengan TBC merupakan penyakit yang sangat banyak diderita oleh masyarakat Indonesia mulai usia anak sampai dewasa (Kementrian Kesehatan RI, 2018). Penyakit ini menular melalui droplet dimana bakteri bisa terbang diudara sampai ketinggian 100 meter dan bisa terbawa oleh angin dengan sangat cepat. Sehingga angkut tertular dari penyakit ini sangat besar dan tenaga kesehatan sendiri sulit mendeteksi darimana sumber infeksi tersebut. Sebagai contoh banyak pasien TBC mengatakan bahwa tetangga mereka 10 meter jarak dari rumah baik kiri, kanan, depan ataupun belakang tidak ada yang di diagnosa menderita TBC tetapi dia bisa tertular penyakit TBC. Sampai saat ini upaya pencegahan TBC berfokus pada sanitasi dan nutrisi akan tetapi itu hanya bersifat individual dan belum mampu mengontrol tingkat penyebaran penyakitnya.

Tracking activity dan pemantauan tanda-tanda vital pasien merupakan salah satu upaya pencegahan yang dapat dilakukan sebagai sistem survailence 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, 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, 2011).

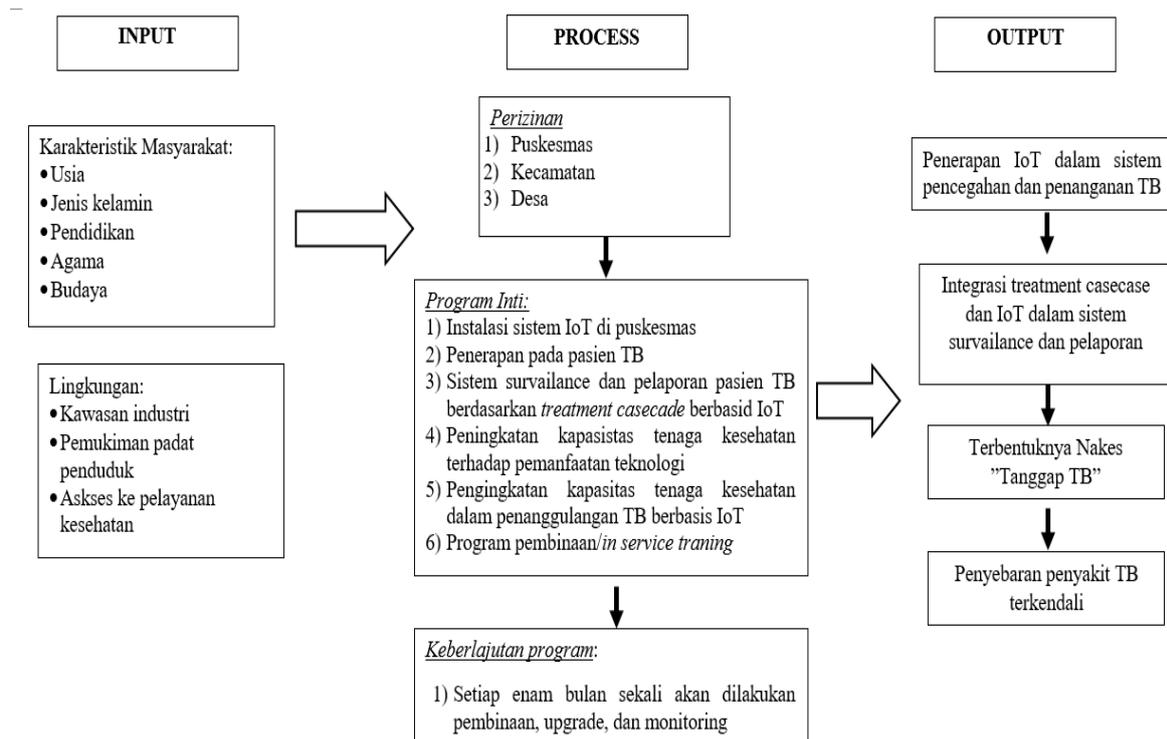
Penyakit tuberkulosis merupakan penyakit yang menular secara droplet dimana bakteri bisa terbang diudara sampai ketinggian 100 meter dan bisa terbawa oleh angin dengan sangat cepat. Sehingga angkut tertular dari penyakit ini sangat besar dan tenaga kesehatan sendiri sulit mendeteksi darimana sumber infeksi 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) Tenaga kesehatan masih belum terpapar dengan penggunaan teknologi dalam pebgolaan pasien TB dan update pedoman TB terbaru. Sehingga banyak pasien TB yang drop out dari pengobatan dan menyebabkan tingginya angka resitensi.

## Metode

Metode pelaksanaan yang digunakan untuk pola pemecahan masalah yang akan dikembangkan secara umum berdasarkan solusi yang akan dilaksanakan. Bagan metode pelaksanaan program disusun berdasarkan sebuah kerangka problems solving based, yaitu sebagai berikut (Gambar 1):



Gambar 1. Metode pelaksanaan program peningkatan kapasitas tenaga kesehatan dalam penggunaan teknologi berbasis IoT untuk pencegahan penyakit TB

Pada kegiatan pelatihan, narasumber memberikan materi mengenai gambaran terkini penyakit infeksi di Indonesia, pentingnya monitoring pasien TB, manfaat teknologi untuk monitoring pasien TB. Proses pelatihan secara aktif dan interaktif yang terbukti efektif meningkatkan pengetahuan dan keterampilan tenaga kesehatan dalam pemnfaatan teknologi. Peserta dibagi ke dalam enam kelompok

dengan satu fasilitator untuk diskusi sehingga pembelajaran lebih interaktif. Tenaga kesehatan juga diminta untuk mengisi lembar pre-test untuk mengetahui peningkatan pengetahuan dan keterampilan dalam penggunaan teknologi. Setelah program pelatihan, dilakukan instalasi aplikasi untuk tenaga kesehatan dan pasien TB untuk monitoring perkembangan pasien dan posisi untuk melihat penyebaran penyakit. Sehingga bisa dibuat sistem lokalisasi wilayah yang memiliki resiko penular TB untuk dijadikan prioritas dalam skrining dan pencegahan. Setelah itu, dibentuklah tenaga kesehatan yang tanggap TB.

## Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian dilakukan sesuai tahap yang sudah direncanakan, dimulai dari proses pelatihan tenaga kesehatan, instalasi sistem, dan pembinaan untuk pembentukan tenaga kesehatan tanggap TB, dan evaluasi hasil kegiatan.

Pelatihan tenaga kesehatan

Pelatihan tenaga kesehatan dilakukan dalam dua sesi selama dua hari dengan tujuan yang pertama adalah peningkatan pengetahuan dan pemahan tentang kondisi terkini penyakit menular terutama penyakit TB, pentingnya monitoring penyakit TB untuk pencegahan penularan, dan pemanfaatan teknologi untuk pencegahan penyakit TB. Sesi kedua dilakukan diskusi mengenai teknis penggunaan teknologi berbasis internet of things yang dapat memanfaatkan aplikasi-aplikasi gratis yang bisa di download di iOS atau Android.

### 1. Instalasi sistem

Berdasarkan hasil diskusi disepakati bahwa salah satu aplikasi akan digunakan untuk monitoring pasein TB. Aplikasi ini berdasarkan review yang bagus dan setelah dicobakan mudah digunakan.



Gambar 2. Aplikasi i-health monitor

Seluruh petugas kesehatan terutama yang memegang program TB mendownload dan menginstal aplikasi i-health monitor dan dilakukan simulasi mengenai cara penggunaannya. Setelah itu pasien TB juga diharuskan mendownload dan menginstal aplikasi tersebut. Uji coba penggunaan aplikasi dilakukan selama satu minggu untuk recording data kemudian setelah itu dievaluasi kelengkapan datanya. Berdasarkan

hasil wawancara dengan pasien TB dilaporkan bahwa penggunaan aplikasi sangat mudah dan membantu pasien mengetahui kondisinya meskipun tidak 100% akurat. Kemudian dari 10 pasien TB yang menggunakan aplikasi, seluruhnya melengkapi isi aplikasi setiap hari.

## 2. Monitoring dan evaluasi kegiatan

Peningkatan kapasitas tenaga kesehatan mengenai pemanfaatan teknologi dapat dilihat dari perbedaan nilai rata-rata pre-test dan post-test. Nilai rata-rata pengetahuan pre-test adalah 68,5, sedangkan untuk nilai rata-rata post-test adalah 72,5. Nilai rata-rata keterampilan sebelum test adalah 67,6 dan setelah test adalah 71,6 (Tabel 1). Dari hasil tersebut juga dapat dilihat terjadi peningkatan pengetahuan tenaga kesehatan tentang pemanfaatan teknologi untuk pencegahan dan monitoring pasien. dilihat bahwa terjadi peningkatan pengetahuan masyarakat tentang penggunaan obat yang tepat.

Tabel 1. Pengetahuan dan keterampilan tenaga kesehatan pemanfaatan teknologi sebelum dan setelah program dilaksanakan (n=10)

	Sebelum Mean (SD)	Setelah Mean (SD)	p-value
Pengetahuan	68,5 (3,21)	72,5 (2,48)	0.001
Keterampilan	67,6 (2,17)	71,6 (2,76)	0.001

## 3. Pembahasan

Health monitoring system merupakan sebuah upaya yang dilakukan untuk menganalisa informasi dari penerapan suatu program kesehatan yang diberikan pada pasien. Perkembangan Internet of Things semakin memungkinkan untuk mengintegrasikan pengembangan program maupun wearable devices untuk memonitor kondisi pasien. Pengembangan penggunaan internet of things dalam health monitoring dikembangkan oleh Gómez, Oviedo, dan Zhuma (2016) yang menciptakan sistem monitoring pasien berbasis internet of things pada pasien dengan penyakit kronis seperti diabetes dan penyakit jantung. Penelitian ini meliputi beberapa komponen yang dikaji diantaranya : pasien, dokter, tipe olahraga, tipe penyakit, lokasi, waktu, serta alat berbasis internet of things itu sendiri. Dalam kegiatan ini health monitoring systems dikembangkan untuk memonitor penyebaran penyakit TB melalui penelusuran aktifitas pasien TB sehingga bisa mengetahui resiko tinggi wilayah terhadap penyebaran TB.

Perkembangan IoT dalam bidang kesehatan memberikan peluang untuk dikembangkannya sistem monitoring pasien dalam pencegahan penyakit menular melalui pemantauan pola aktifitas, lokasi yang dikunjungi, dan tanda-tanda vital sebagai indikator penting dalam penyebaran penyakit infeksi. Akan tetapi, sampai saat ini sistem monitoring pasien yang dikembangkan untuk pencegahan penyakit infeksi atau menular yang berbasis IoT masih sangat terbatas apalagi yang friendly digunakan di negara berkembang seperti Indonesia. Sehingga dibutuhkan suatu inovasi baru dalam sistem monitoring pasien menggunakan IoT dalam upaya

pengecahan penyakit infeksi di Indonesia dan diharapkan mampu mengurangi prevalensi penyakit menular di Indonesia dan mengurangi angka kematian yang disebabkan penyakit infeksi.

### **Simpulan dan Rekomendasi**

Dari hasil pelaksanaan program didapatkan peningkatan pengetahuan dan keterampilan tenaga kesehatan dalam pemanfaatan teknologi. Selain itu juga, sudah dilakukan instalasi monitoring kesehatan pada pasien TB dengan menggunakan aplikasi yang mudah dan efektif untuk digunakan. pelatihan peningkatan kapasitas tenaga kesehatan dalam pemanfaatan teknologi sangat diperlukan dan diperluas diseluruh puskesmas untuk memudahkan pekerjaan tenaga kesehatan. Inovasi baru dalam sistem monitoring pasien menggunakan IoT dalam upaya pencegahan penyakit infeksi di Indonesia sangat di butuhkan.

### **Acknowledgements**

Terima kasih kepada Kemenristek DIKTI melalui skema PKM pendanaan tahun 2019.

### **Daftar Pustaka**

- Chatterjee, P., Cymberknop, L. J., & Armentano, R. L. (2017). IoT-based Decision Support System for Intelligent Healthcare - Applied to. 7th International Conference on Communication Systems and Network Technologies (pp. 362-366). IEEE.
- Gómez, J., Oviedo, B., & Zhuma, E. (2016). Patient Monitoring System Based on Internet of Things. The 7th International Conference on Ambient Systems, Networks and Technologies (pp. 90-97). Elsevier B.V.
- Hong, S., Lee, J., Yang, Y., & Jang, Y. (2010). Ambulatory stress monitoring with a wearable bluetooth electrocardiographic device. *Studies in health technology and informatics*, 66-67.
- Hsu, S. J., Lin, S. S., & Pai, W. T. (2016). Proactive Healthcare and an Early Warning Mechanism for Coronary Artery Disease Patients using Internet-of-Thing Devices. IEEE International Conference on Systems, Man, and Cybernetic. Budapest: SMC.
- Junaidi, A. (2015). Internet of Things, sejarah, teknologi dan penerapannya. *JITTER Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 62-66.
- Kementrian Kesehatan Indonesia. (2018). Situasi Demam Berdarah Dengue di Indonesia. Jakarta: Kemenkes.
- Khandaker Siddiquee, S. Z. (2016). Selective chemical probe inhibitor of Stat3, identified through structure-based virtual screening, induces antitumor activity. *The National Academy of Sciences of the USA*.
- Rainieri, C., Fabbrocino, G., & Cocenza, E. (2011). Integrated seismic early warning and structural health monitoring of critical civil infrastructures in seismically prone areas. *SAGE*, 10(3).

- Saha, H. N., Auddy, S., Pal, S., Kummar, S., Pandey, S., Singh, R., et al. (2017). Health Monitoring using Internet of Things (IoT). *IEEE*, 69-73.
- Shu, M., Tang, M., Yang, M., & Wei, N. (2017). The vital signs real-time monitoring system based on Internet of things. *4th International Conference on Information Science and Control Engineering* (pp. 747-751). *IEEE*.
- Siddiquee, K. (2016). Selective chemical probe inhibitor of Stat3, identified through structure-based virtual screening, induces antitumor activity. *The National Academy of Sciences of the USA*.
- Suresh, P., Daniel, J. V., Pathasarathy, J., & Aswathy, R. H. (2014). A state of the art review on the Internet of Things (IoT) history, technology and fields of deployment. *International Conference on Science Engineering and Management Research (ICSEMR)*. Chennai, India: *IEEE*.
- Yudhanto, Y. (2015). komunitas eLearning ilmu komputer.com. Retrieved August 23 , 2018, from ilmukomputer.com: <http://ilmukomputer.org/wp-content/uploads/2015/05/apa-itu-iot-internet-of-things.pdf>
- 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/)