

PENGEMBANGAN ALAT PENGUKUR SUHU TUBUH DAN SANITASI TANGAN OTOMATIS BERBASIS *UNIVERSAL DESIGN* UNTUK PENYANDANG DISABILITAS

Wagino*, Endang Purbaningrum, Acep Ovel Novari Beny

Program Studi Pendidikan Luar Biasa, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
wagino@unesa.ac.id*, endangpurbaningrum@unesa.ac.id, acepbeny@unesa.ac.id

Abstract

Some efforts to prevent Covid-19, especially among people with disabilities require improvement, especially on the availability of body temperature measuring devices and hand sanitation. This study aims to develop a body temperature measuring device and automatic hand sanitizer based on a universal design for people with disabilities. This study applied the ADDIE approach consisting of five stages, namely Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluation. The needs analysis stage involved 30 individuals with physical, mental and sensory disabilities. Automatic hand sanitizing and body temperature measuring devices were developed based on universal design principles. The device that has been developed has then been tested for the accuracy of temperature measurements, and through the small-scale test on 30 individuals with physical, sensory and mental disabilities. The results show that the body temperature detection device and hand sanitization have been able to meet the universal design elements although some minor improvements need to be followed up.

Keywords: *Body Temperature Measuring Device, Covid-19, Disabilities, Hand Sanitation, Universal Design*

Abstrak

Upaya pencegahan Covid-19 khususnya bagi penyandang disabilitas masih memerlukan peningkatan, khususnya ketersediaan alat deteksi suhu tubuh dan sanitasi tangan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan otomatis yang berbasis *universal design* untuk penyandang disabilitas. Penelitian ini mengadopsi pendekatan ADDIE dengan lima tahapan, yaitu *Analyze, Design, Develop, Implement, dan Evaluation*. Tahapan analisis kebutuhan melibatkan 30 individu dengan disabilitas fisik, mental dan sensoris. Alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan otomatis dikembangkan berdasarkan prinsip *universal design*. Alat yang sudah dikembangkan kemudian melalui pengujian keakuratan pengukuran suhu, dan uji publik pada 30 individu dengan hambatan disabilitas fisik, sensoris dan mental. Hasil pengembangan menunjukkan alat deteksi suhu tubuh dan sanitasi tangan sudah mampu memenuhi unsur *universal design* meskipun beberapa perbaikan kecil perlu untuk ditindaklanjuti.

Kata Kunci: *Alat Pengukur Suhu Tubuh, Covid-19, Disabilitas, Sanitasi Tangan, Universal Design*

PENDAHULUAN

Data statistik yang disampaikan oleh WHO mempresentasikan bahwa jumlah penyandang disabilitas berkisar antara 15% dari seluruh populasi penduduk dunia. Adapun di Indonesia, penyandang disabilitas diestimasikan mencapai 36.150.000 orang atau sekitar 15% dari total penduduk Indonesia pada tahun 2011. Sedangkan pada beberapa tahun sebelumnya yakni tahun 2004 diperkirakan penyandang disabilitas yang ada di Indonesia sebanyak 1.480.000 dengan rincian masing-masing ketunaan sebagai berikut: penyandang tunadaksa berjumlah 162.800 (11%), tunanetra

192.400 (13%), tunarungu 503.200 (34%), mental dan intelektual 348.800 (26%), dan orang yang pernah mengalami penyakit kronis (kusta dan tuberkulosis) 236.800 (16%). Angka ini diperkirakan jumlah penyandang disabilitas yang tinggal dengan keluarga atau masyarakat, dan belum termasuk mereka yang tinggal di panti asuhan. (Syafei, 2014). Anak yang teridentifikasi sebagai penyandang disabilitas tersebut berhak mendapat layanan pendidikan khusus dan/atau layanan lainnya yang diperlukan. Contoh layanan lainnya adalah: psikologi, terapi rekreasi, orientasi dan mobilitas, layanan penerjemahan, terapi okupasi, konseling (Gargiulo, 2016), termasuk juga layanan pencegahan penularan *Coronavirus Disease 2019* (Covid-19).

WHO telah menetapkan Covid-19 sebagai Pandemi (Direktorat Promosi Kesehatan dan Pemberdayaan Masyarakat Kementerian Kesehatan RI, 2020). Data pada tanggal 23 Mei 2020 menunjukkan ada 21.745 pasien positif Covid-19 tersebar di 34 provinsi dan 399 kabupaten/kota di Indonesia, dengan peningkatan kasus baru positif Covid-19 sejumlah 949 orang (Gugus Tugas Percepatan Penanganan COVID-19, 2020). Covid-19 merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus corona jenis baru, dengan gejala klinis meliputi demam, batuk, pilek, letih, lesu, sakit tenggorokan, dan gangguan (sesak) pernapasan. Penularan Covid-19 biasanya melalui droplets atau tetesan cairan yang berasal dari batuk dan bersin, kontak pribadi seperti menyentuh dan berjabat tangan, menyentuh benda atau permukaan dengan virus di atasnya, kemudian menyentuh mulut, hidung, atau mata sebelum mencuci tangan. Saat ini belum tersedia vaksin Covid-19 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020). Oleh karena itu, pencegahan penularan Covid-19 menjadi hal yang sangat penting.

Perilaku yang penting untuk mencegah penularan Covid-19 adalah sering mencuci tangan dengan menggunakan sabun atau sanitasi tangan serta melakukan pemeriksaan suhu tubuh terhadap pengunjung (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2020). Penyandang disabilitas perlu diberi kemudahan akses dalam berperilaku sehat tersebut. Pemanfaatan teknologi terkait dengan Covid-19 telah dikaji dan diterapkan. Wang, Chun, & Brook (2020) menggunakan teknologi dalam hal skrining kasus berdasarkan riwayat perjalanan dan riwayat gejala. Park, Choi, & Ko (2020) menyatakan sistem teknologi informasi dapat dimanfaatkan untuk melacak individu yang diduga terinfeksi Covid-19. Teknologi sistem informasi geografis juga dapat dimanfaatkan untuk melacak dan menemukan epidemi Covid-19 (Boulos & Geraghty, 2020). Namun, teknologi asistif untuk mencegah penularan Covid-19 belum ada. Teknologi asistif merupakan teknologi yang dikembangkan untuk membantu penyandang disabilitas agar dapat mandiri dalam melakukan kegiatan sehari-hari. Ting, et al (2020) menyatakan teknologi digital dapat dimanfaatkan untuk memulihkan wabah Covid-19, antara lain *Internet of Things* (IoT), analisis *big data*, *Artificial Intelligence/AI* dan *blockchain technology*.

Beberapa inovasi sudah dikembangkan untuk alat deteksi suhu tubuh dan sanitasi tangan. Salah satu inovasi alat pengukur suhu tubuh yang telah dipatenkan di Amerika Serikat sejak tahun 2014 adalah rancangan Jasper Klewer, Amy Cheung, Liesbeth van Pietersen, dan Erik Bakkers. Alat tersebut berupa topi dengan sensor pengukur suhu tubuh di daerah dahi, penggunaan salah satunya untuk pasien yang sedang dioperasi. Inovasi lainnya dilakukan oleh Hasselberg, McMahon & Parker (2013) dengan alatnya yang diberi nama iButton. Alat tersebut merupakan alat tanpa kabel untuk mengukur suhu tubuh sirkadian yang berhubungan dengan siklus tidur-bangun dan cocok diaplikasikan di rumah sakit. Satu inovasi yang penggunaannya pada pelari marathon telah dilakukan oleh Boano, Lasagni & Romer (2013). Alat tersebut tanpa kabel dan dapat mengukur suhu membrane timpani di telinga, kulit, serta suhu lingkungan.

Lebih lanjut salah satu inovasi alat sanitasi tangan yang dirancang oleh David Godsell dan sudah dipatenkan di Amerika Serikat berupa dispenser gel sanitasi dan tisu yang dilengkapi dengan penahan sehingga dapat diletakkan di kendaraan atau dapat dibawa kemana saja (2013). Lainnya adalah alat yang diciptakan oleh Adam Troner (2016) berupa sanitasi tangan elektronik yang dapat mengeluarkan udara panas ke ruangan dan dapat ditempatkan di mana saja. Namun dari beberapa inovasi tersebut, belum ada pengembangan teknologi pengukuran suhu tubuh dan sanitasi tangan otomatis yang aksesibel dalam hal ini berbasis *universal design*.

Universal Design merupakan prinsip-prinsip dalam pengembangan desain yang mengedepankan aksesibilitas penggunaan desain tersebut pada seluruh individu dengan berbagai keragaman tanpa terkecuali (Estes, Beverly, & Castillo, 2020). Prinsip *Universal Design* ini meliputi: alat dapat diakses dengan melibatkan lebih dari satu bagian dari sistem sensoris dan alat dapat diakses dengan mudah secara mandiri oleh pemakainya (Estes, Beverly, & Castillo, 2020). Berdasarkan sampai saat ini masih belum dikembangkan alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan otomatis yang menerapkan prinsip *Universal Design* tersebut. Oleh karena itu penelitian ini rumusan masalah sebagai berikut: (1) Bagaimanakah pengembangan prototipe alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan otomatis yang ramah bagi disabilitas untuk mencegah penularan covid-19? (2) Bagaimanakah kelayakan alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan otomatis agar dapat dikatakan berbasis *Universal Design*?

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan, yaitu mengembangkan prototipe alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan otomatis yang berbasis *universal design*. Penelitian ini mengadopsi pendekatan ADDIE dengan lima tahapan, yaitu *Analyze, Design, Develop, Implement, Evaluation* (Branch, 2009). Pendekatan ADDIE dipilih karena jamak dipakai untuk pengembangan

teknologi asistif. Adapun langkah-langkah dari penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Analisis kebutuhan pengumpulan informasi dilakukan melalui focus group discussion (FGD) dengan mengundang penyandang disabilitas. Analisis kebutuhan ini dilakukan untuk identifikasi kebutuhan penyandang disabilitas dan stakeholder terkait alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan otomatis. Hasil analisis kebutuhan ini akan menghasilkan masukan tentang alat yang berbasis *universal design* dan sesuai dengan karakteristik penyandang disabilitas. (2) Desain, yaitu membuat konsep produk alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan otomatis berbasis *universal design* yang akan dikembangkan. Konsep didasarkan pada hasil analisis kebutuhan dan konsep *universal design*. (3) Pengembangan produk, yaitu merancang produk alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan otomatis yang berbasis *universal design* berdasarkan desain yang telah dibuat pada tahap sebelumnya. Tahapan ini menghasilkan prototipe alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan otomatis yang berbasis *universal design*. (4) Penerapan produk, yaitu percobaan penggunaan produk pada pemakai dalam hal ini individu dengan disabilitas serta ahli teknologi asistif untuk memperoleh masukan. (5) Evaluasi, yaitu melakukan perbaikan apabila terdapat masukan dari hasil penerapan produk.

Prosedur pengambilan data yang dilaksanakan dalam masing-masing tahap sebagai berikut: Analisis kebutuhan, pada tahap ini data dikumpulkan secara kualitatif melalui mencatat respon peserta FGD yang terdiri atas 30 individu dengan hambatan fisik, mental dan sensorik (informasi lengkap terdapat di tabel 1) terkait desain alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan otomatis yang diperlukan.

Penerapan produk, pada tahap ini sejumlah 30 individu yang sama terlibat pada tahap Analisis Kebutuhan mencoba alat yang sudah dikembangkan. Mereka memberikan respon menggunakan skala 1-5 (kurang sampai sangat baik) pada empat indikator *universal design* yang sudah diterapkan pada alat yang sudah dikembangkan. 3 ahli teknologi asistif juga dilibatkan untuk mencoba alat dan memberikan masukan secara kualitatif.

Tabel 1. Informasi Disabilitas Partisipan

Jenis Disabilitas	Jumlah
Disabilitas Fisik	2
Disabilitas Mental	3
Disabilitas Sensorik	25
TOTAL	30

Data kualitatif dianalisis dari ahli teknologi asistif dianalisis melalui penarikan kesimpulan yang relevan. Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil pengujian alat dianalisis melalui pembobotan pada skala 1-5 kemudian ditentukan persentasenya. Hasil persentase kemudian dianalisis untuk mengetahui kelayakan alat yang dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh dari proses pengembangan yang telah dilakukan oleh tim peneliti adalah sebagai berikut:

Hasil dari tahapan Analisis Kebutuhan dan Pengembangan Produk didapatkan alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan berbasis *universal design* (gambar 1) dengan cara kerja sebagai berikut: Pada hand sanitizer (1) apabila sensor mendeteksi tangan atau benda, ia akan menyalakan pompa hand sanitizer selama ± 6 detik, kemudian pompa hand sanitizer akan mati. (2) apabila sensor tidak mendeteksi adanya tangan atau benda, ia tidak akan bereaksi. Pada pengukur suhu (1) apabila sensor mendeteksi adanya orang atau benda, ia akan mengeluarkan suara, “selamat datang”. Kemudian ia akan otomatis dalam mengukur suhu dengan keadaan sensor suhu On. Setelahnya alat akan mengecek berapa suhu orang/benda tersebut. Hasil pengecekan suhu tubuh akan ditampilkan di LCD dan alat akan mengeluarkan suara berupa besarkan suhu orang/benda tersebut. Apabila suhu orang/benda tersebut melebihi 37°C , maka akan ada output suara, “mohon istirahat dirumah”. Apabila suhu kurang dari atau sama dengan 37°C , maka alat akan mengeluarkan suara, “silahkan masuk”.(2) apabila sensor tidak mendeteksi adanya orang atau benda, ia tidak akan bereaksi.



Sumber Gambar: Dokumentasi Pribadi

Gambar 1. Alat Pengukur Suhu Tubuh dan Sanitasi Tangan Otomatis

Pengembangan alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan ini sudah sesuai dengan penemuan terbaru dalam teknologi pencegahan Covid-19. Hal ini selaras dengan penemuan Hasselberg, McMahan & Parker (2013) dengan alatnya yang diberi nama iButton. Alat tersebut merupakan alat tanpa kabel untuk mengukur suhu tubuh sirkadian yang berhubungan dengan siklus tidur-bangun dan cocok diaplikasikan di rumah sakit. Lebih lanjut penemuan oleh Boano, Lasagni & Romer (2013) juga mengembangkan alat tanpa kabel dan dapat mengukur suhu membrane timpani di telinga, kulit, serta suhu lingkungan.

Teknologi yang dikembangkan juga sudah memenuhi prinsip *universal design* dengan memperhatikan audio untuk penyandang hambatan penglihatan, penggunaan visual untuk penyandang hambatan pendengaran dan spektrum autis, serta ukuran alat untuk mengakomodasi pengguna kursi roda. Hal ini sejalan dengan konsep *universal design* yang dikemukakan Estes, Beverly, dan Castillo (2020).

Alat Pengukur Suhu Tubuh dan Sanitasi Tangan melalui dua pengujian yakni pengujian oleh ahli dan pengujian oleh pengguna. Pengujian oleh ahli dilaksanakan oleh dua ahli teknologi asistif. Masukan dari ahli teknologi asistif dijelaskan dalam tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Ahli

Ahli	Masukan
1	Alat sudah baik, pengembangan selanjutnya (a) ketinggian dapat disesuaikan yang bisa untuk anak atau individu dengan kursi roda, (b) tambahan petunjuk untuk memposisikan bagian tubuh pada sensor, dan (c) tambahan petunjuk penggunaan sanitasi tangan
2	Alat sudah mudah digunakan, ke depannya ketinggian tiang bisa diatur naik turun supaya lebih fleksibel

Hasil uji ahli menunjukkan secara umum teknologi yang dikembangkan sudah baik dan sesuai dengan prinsip *universal design*. Adapun beberapa masukan tetap diberikan meliputi penyesuaian ketinggian dan penyediaan buku petunjuk.

Hasil uji ahli ini sejalan dengan hasil uji publik terbatas dengan 30 penyandang disabilitas fisik, mental dan sensorik. Penyandang disabilitas yang sudah mencoba teknologi yang dikembangkan kemudian memberikan respon 1-5 (sangat kurang sampai sangat baik) terhadap beberapa indikator meliputi: kualitas suara, kemudahan dalam memahami informasi suara, kemudahan dalam penggunaan suhu tubuh, Kemudahan dalam penggunaan sanitasi tangan

Respon dari seluruh penyandang disabilitas kemudian dijumlahkan dan diubah dalam persentase sebagaimana dalam tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Publik

Indikator (1-5)	Jumlah Respon					Persentase	Rerata Persentase
	1	2	3	4	5		
Kualitas Suara	0	0	2	3	25	95%	84,5%
Kemudahan dalam memahami informasi suara	0	0	0	5	20	80%	
Kemudahan dalam penggunaan suhu tubuh	0	0	0	2	23	82%	

Indikator (1-5)	Jumlah Respon					Persentase	Rerata Persentase
	1	2	3	4	5		
Kemudahan dalam penggunaan sanitasi tangan	0	0	0	3	22	81%	

Berdasarkan hasil uji publik diketahui rerata persentase penerimaan terhadap alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan adalah sejumlah 84,5% sehingga dinyatakan sangat layak dan tidak perlu direvisi berdasarkan kriteria kelayakan alat pada penelitian sebagaimana ditunjukkan oleh tabel 4 (Arikunto, 2014).

Tabel 4. Kategori Kelayakan

No	Skor dalam persen (%)	Kategori Kelayakan
1	< 21 %	Sangat Tidak Layak
2	21 – 40 %	Tidak Layak
3	41 – 60 %	Cukup Layak
4	61 – 80 %	Layak
5	81 – 100 %	Sangat Layak

Hasil uji publik juga menunjukkan bahwa alat yang dikembangkan sudah sesuai dengan prinsip *universal design* yakni prinsip-prinsip dalam pengembangan desain yang mengedepankan aksesibilitas penggunaan desain tersebut pada seluruh individu dengan berbagai keragaman tanpa terkecuali (Estes, Beverly, & Castillo, 2020). Dalam alat yang dikembangkan, prinsip *Universal Design* ini meliputi: alat dapat diakses dengan melibatkan lebih dari satu bagian dari sistem sensoris dan alat dapat diakses dengan mudah secara mandiri oleh pemakainya (Estes, Beverly, & Castillo, 2020).

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Penelitian ini mengembangkan alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan berbasis *universal design*. Hasil penelitian pengembangan menghasilkan alat pengukur suhu tubuh dan sanitasi tangan yang sudah memenuhi unsur *universal design* berdasarkan hasil uji oleh 2 ahli teknologi asistif dan hasil uji publik dengan melibatkan 30 individu dengan disabilitas. Hasil uji publik terhadap 30 individu dengan disabilitas menentukan rerata persentase 84,5% yang bermakna alat yang dikembangkan sudah sangat layak. Tetapi disarankan perbaikan masih sangat mungkin dilakukan, sebagai contoh pengaturan fleksibilitas ukuran alat ukur. Lebih lanjut, penelitian lanjutan yang melibatkan penyandang disabilitas dalam kategori lain juga direkomendasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhikari, S.P., Meng, S., Wu, Y.J., mao, Y.P., Ye, R.X., Wang, Q.Z., Sung, C., Sylvia, S., Rozelle, S., Rat, H. & Zhou, H. (2020). Epidemiology, causes, clinical manifestation and diagnosis, prevention and control of coronavirus disease (COVID-19) during the early outbreak period: a scoping review. *Infectious Disease of Poverty Vol. 9 No. 29*. <https://doi.org/10.1186/s40249-020-00646-x>
- Arikunto, Suharsimi. (2014). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Boano, C.A., Lasagni, M. & Romer, K. (2013). Non-invasive measurement of core body temperature in marathon runners. *Prosiding of 2013 IEEE International Conference on Body Sensor Networks*. doi: 0.1109/BSN.2013.6575484
- Boulos, M. N. K., & Geraghty, E. M. (2020). Geographical tracking and mapping of coronavirus disease COVID-19/severe acute respiratory syndrome coronavirus 2 (SARS-CoV-2) epidemic and associated events around the world: how 21st century GIS technologies are supporting the global fight against outbreak and epidemics. *International Journal of Health Geographics, Vol. 19, No. 8*. <https://doi.org/10.1186/s12942-020-00202-8>
- Branch, Robert M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer.
- Direktorat Promosi Kesehatan dan Pemberdayaan Masyarakat Kementerian Kesehatan RI. (2020). *Rapat Online Kolaborasi Kementerian Kesehatan bersama Mitra Dunia Usaha dalam Pencegahan Penularan COVID-19*. Tanggal 20 Mei 2020. <http://promkes.kemkes.go.id/rapat-online-kolaborasi-kementerian-kesehatan-bersama-mitra-dunia-usaha-dalam-pencegahan-penularan-covid-19>
- Estes, M. D., Beverly, C. L., & Castillo, M. (2020). *Designing for Accessibility: The Intersection of Instructional Design and Disability*. In Handbook of Research in Educational Communications and Technology (pp. 205-227). Springer, Cham.
- Efendi, M. (2006). *Pengantar Psikopedagogik Anak Berkelainan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Gargiulo, RM. (2012). *Special Education in Contemporary Society: An Introduction to Exceptionality*. 4th ed. USA: Sage Publications, Inc.
- Hasselberg, M.J., McMahon, J. & Parker, K. (2013). *The validity, reliability, and utility of the iButton for measurement of body temperature circadian rhythms in sleep/wake research*. *Sleep Medicine, Vol. 14, No. 1:5-11*. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2010.12.011>
- Irwanto, Kasim, AR, Fransiska, A, Lusli, M, dan Okta, S. (2010). *Analisis Situasi Penyandang Disabilitas di Indonesia: Sebuah Desk-Review*. Pusat Kajian Disabilitas Fakultas Ilmu Sosial dan Politik Universitas Indonesia.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). *Pedoman Apa Yang Harus Dilakukan Cegah Covid-19*.
- Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak. (2013). *Panduan Penanganan Anak Berkebutuhan Khusus bagi Pendamping (Orangtua, keluarga, dan Masyarakat)*. Jakarta: Kementerian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak.

- Lai, CC.C., Shih, T.P., Ko, W.C., Tang, H.J. & Hsueh, P.R. (2020). Severe acute respiratory syndrome coronavirus 1 (SARS-CoV-2) and coronavirus disease- 2019 (COVID-19): the epidemic and the challenge. *International Journal of Antimicrobial Agents*, Vol 55. No. 3. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2020.105924>
- Levander, M.S. & Grodzinsky, E. (2013). Assessment of body temperature measurement options. *British Journal of Nursing*, Vol. 22, No. 6. <https://doi.org/10.12968/bjon.2013.22.16.942>
- Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 69 Tahun 2016. Undang Undang Republik Indonesia No. 8 Tahun 2016 tentang Penyandang Disabilitas.
- Mazerolle, S.M., Ganio, M.S., Casa, D.J., Vingren, J. & Klau, J. (2011). Is oral temperature an accurate measurement of deep body temperature? A systematic review. *Journal of Athletic Training*, Vol. 46, No. 5:566-573. <https://doi.org/10.4085/1062-6050-46.5.566>
- Park, S., Choi, G. J., & Ko, H. (2020). Information technology based tracing strategy in response to Covid-19 in South Korea: privacy controversies. *The Journal of The American Medical Association*, Vol. 323, No. 21: 2129-2130. doi:10.1001/jama.2020.6602
- Rothan, H.A. & Byrareddy, S.N. (2020). The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (COVID-19) outbreak. *Journal of Autoimmunity*, Vol. 109. <https://doi.org/10.1016/j.jaut.2020.102433>
- Soleh, A. (2014). Kebijakan perguruan tinggi negeri Yogyakarta terhadap penyandang disabilitas. *Jurnal Pendidikan Islam*, Vol. 3 No.1. Hal. 1-30.
- Syafei, M. (2014). Pemenuhan aksesibilitas bagi penyandang disabilitas. *Inklusi*, Vol 1 No. 2. Hal. 269-290.
- Ting, D.S.W., Carin, L., Dzau, V., & Wong, T.Y. (2020). *Digital technology and covid-19*. *Nature Medicine*, Vol. 26:459-461. <https://doi.org/10.1038/s41591-020-0824-5>
- Wang, C.J., Chun Y. NG., Brook, R.H. (2020). Response to covid-19 in Taiwan: big data analytics, new technology, and proactive testing. *The Journal of The American Medical Association*, Vol. 323, No. 14: 1341-1342. doi:10.1001/jama.2020.315.