

Tingkat Validitas Data Pada Sistem Monitoring Trafo Berbasis Internet Of Things (IoT) Pada Smart City

Heru Pranoto dan Muhammad Zarlis
heru.pranoto@gmail.com, m.zarlis@usu.ac.id
Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi,
Universitas Sumatera Utara
Jl. Alumni No. 9 Kampus USU Padang Bulan, Medan – 20155

ABSTRAK

Teknologi IoT yang digunakan dalam berbagai aplikasi teknologi informasi telah menjadi kebutuhan di era kota cerdas. Data yang dihasilkan dapat langsung dimanfaatkan sebagai informasi untuk memfasilitasi pemerintah, masyarakat, dan dunia bisnis. Selain itu, jumlah data yang dihasilkan yang belum dimanfaatkan dapat digunakan sebagai informasi baru yang mungkin berguna bagi kehidupan manusia. Metode analitik data yang dihasilkan oleh berbagai perangkat IoT harus dimanfaatkan dan diubah sebagai isu strategis dalam pengembangan Smart City. Makalah ini berfokus pada Sistem Monitoring Trafo berbasis Internet of Things (IoT) yang hasil pengukuran di analisa tingkat validitas datanya.

Kata Kunci : *IoT, Data Mining, Big Data, Smart City*

PENDAHULUAN

Smart City adalah strategi yang bertujuan untuk mengintegrasikan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan manajemen aset kota [1]. Smart City harus dianggap sebagai sistem sistem yang berinteraksi (termasuk orang) dan menggunakan energi, material, layanan, dan fungsi pendanaan untuk mencapai pembangunan ekonomi yang berkelanjutan, ketahanan, dan kualitas hidup yang tinggi. Fungsi dan interaksi ini menjadi cerdas ketika digabungkan dengan strategi untuk menggunakan infrastruktur dan layanan informasi dan komunikasi yang tepat.

Kota Cerdas memiliki sumber daya potensial untuk menciptakan layanan yang cerdas dan efisien untuk kota dan masyarakat umum melalui penggunaan penyensoran dan pembagian informasi. Salah satu aspek dari Smart City adalah penggunaan sumber daya yang ada yang dapat ditingkatkan dengan pemanfaatan sensor. Umumnya, sensor yang digunakan di Smart City digunakan untuk beberapa tujuan lingkungan seperti pemantauan polusi, manajemen parkir cerdas, pengelolaan limbah, penerangan jalan cerdas, manajemen energi, pengelolaan air, dll.

Konsep Internet of Things (IoT) telah menarik banyak perhatian dari komunitas riset dan inovasi dalam beberapa tahun terakhir. Salah satu driver utama IoT adalah

aplikasi yang dapat diandalkan ke sejumlah domain aplikasi yang berbeda, seperti e-health, lingkungan pintar, smart home, dan Industry 4.0 [2]. Smart City adalah salah satu penggerak utama penyebaran IoT. Aparat pemerintah kota yang berbeda (yaitu, teknisi, perencana kota, politisi, peneliti, dll.) Perlu menerapkan tujuan yang terukur untuk memastikan bahwa beberapa kriteria kualitas kunci yang terkait dengan keberlanjutan dan efisiensi di dalam wilayah kota terpenuhi [3]., Bersama dengan kebijakan yang mendasari. Sejumlah besar perangkat IOT menghasilkan sejumlah besar data yang dikenal sebagai data besar

Data besar adalah bidang teknologi informasi yang menunjukkan pengumpulan dan pengelolaan sejumlah besar data yang tidak dapat ditangani secara efektif dan efisien menggunakan cara konvensional, seperti teknik manajemen data klasik seperti RDBMS. Kebutuhan untuk menangani set data besar seperti itu berasal dari kemungkinan memperoleh informasi analitik dengan mencari korelasi antar data. Data besar mengacu pada praktik pengumpulan dan pemrosesan kumpulan data besar dan sistem dan algoritme terkait yang digunakan untuk menganalisis kumpulan data besar-besaran ini [4].

Salah satu penggunaan teknologi IoT untuk monitoring system jarak jauh adalah Sistem Monitoring Trafo Listrik baik implementasi

pada Perusahaan Listrik Negara (PLN) ataupun Kawasan industri atau pemukiman yang mengelola system kelistrikan mandiri. Pada system konvensional, monitoring dilakukan dengan pelalukan pengukuran tegangan, arus, suhu dan daya secara manual langsung ke trafo. Dengan IoT hal ini tidak perlu dilakukan karena hasil pengukuran pada trafo dikirim secara priondik ke server database melalui internet. Pengiriman ini terkadang terdapat gangguan yang mengakibatkan data yang terkirim tidak sempurna yang menyebabkan berpengaruh terhadap tingkat validitas data.

Dalam makalah ini, berbagai tingkat validitas yang terdiri dari data yang dihasilkan oleh perangkat IoT ditentukan dan diperiksa. . Tingkat validitas data yang bervariasi diasumsikan disebabkan oleh beberapa faktor seperti: waktu tunda, jam inkonsistensi antara jaringan internet dan sensor pada IoT, pemrosesan data tidak tersinkronisasi dari berbagai sumber perangkat IoT, dll. Untuk menghasilkan informasi baru yang signifikan, metode analisis yang tepat untuk menghitung keakuratan tingkat validitas data diperlukan. Dalam makalah ini kami bertujuan untuk memverifikasi formulasi untuk menghitung tingkat validitas data dari berbagai sumber, dan kemudian menghasilkan informasi baru dari data yang diperoleh. Rumus secara meyakinkan digunakan sebagai dasar untuk menentukan pengujian perangkat IoT ketika tingkat tinggi validitas data ada dalam sistem.

RELATED WORKS

Beberapa karya sebelumnya telah dipelajari untuk menguji implementasi Smart City dan IoT. Sebuah studi kasus pada Smart City yang berbasis IBT diamati di kota Santander, Spanyol [5]. Dampak dan solusi yang telah dibuat dilaporkan, dalam hal penggunaan perangkat keras .. Selain itu, Ren Duan juga membela Arsitektur QoS untuk IoT [6], di mana mereka memeriksa data kualitas yang dihasilkan dari akun IoT. Beberapa karya lain tentang konsep pengembangan Smart City dengan IoT telah diketahui dalam [7] dan [8], termasuk beberapa aspek teknis dari akuisisi data dan informasi yang ditransfer dalam infrastruktur Smart City [9-11]. Namun, tidak satu pun dari karya-karya tersebut

melaporkan penggunaan data analitis untuk validitas tingkat data. Sehubungan dengan keamanan informasi yang dihasilkan dari perangkat IoT di Smart City, para penulis di [12] telah meneliti penginderaan data IoT yang aman dan dapat dipercaya. Pemberitahuan Nyata diberi nama sebagai hasil penginderaan tepercaya berdasarkan kebijakan perangkat IoT yang dievaluasi berdasarkan riwayat pelaporan dan konteksnya. Data tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku [12] Selain itu, pemilihan model yang tepat untuk data mining dengan data tertentu juga telah dibuktikan dengan membuktikan melalui pengukuran dan mengoreksi efek penambahan data [13].

Penelitian lain yang terkait dengan data yang bersumber dari perangkat IOT menggunakan data model semantik untuk menghubungkan dan menafsirkan data IOT dilakukan di [14]. Metode akses data berbasis sumber daya (UDA-IoT) dirancang untuk memperoleh dan memproses data IoT untuk meningkatkan aksesibilitas ke sumber data IoT. Penelitian ini berfokus pada data IoT untuk Sistem Informasi di Layanan Medis Darurat [14]. Penelitian tentang Sistem Monitoring menggunakan Internet of Things sebagai wireless sensor network (WSN) telah dilakukan dengan kemampuan untuk mengukur, menyimpulkan, dan memahami indikator lingkungan, dari ekologi halus dan sumber daya alam hingga lingkungan perkotaan [15] telah dilakukan dengan methologi yang dapat diadaptasi kepada pengukuran pada system monitoring trafo.

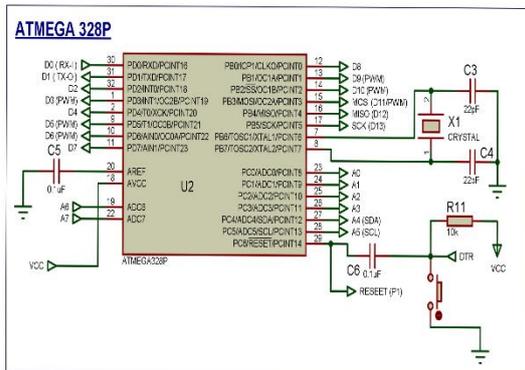
METHODOLOGI

Studi dimulai dengan merancang system monitoring pada trafo. Rangkaian utama dibagi menjadi rangkaian mikrokontroller; rangkaian sersor 3 fasa dan rangkaian pengirim. Ditambahkan sebagai rangkain pendukung adalah rangkaian charger battery, rangkaian power supply, rangkaian connector untuk mengintegrasikan seluruh rangkaian yang ada.

Rangkaian Mikrocontroller

Menggunakan Mikrokontroller ATmega 328P yang banyak dipasaran memudahkan untuk diingrasikan dengan system yang telah ada dengan tersedia 3 Port dan Sistem

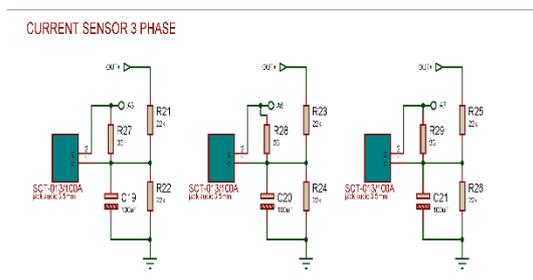
antarmuka Serial Programming. Rangkaian ATmega 329P dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Rangkaian ATMeGa328P

Rangkaian Sensor 3 Fasa

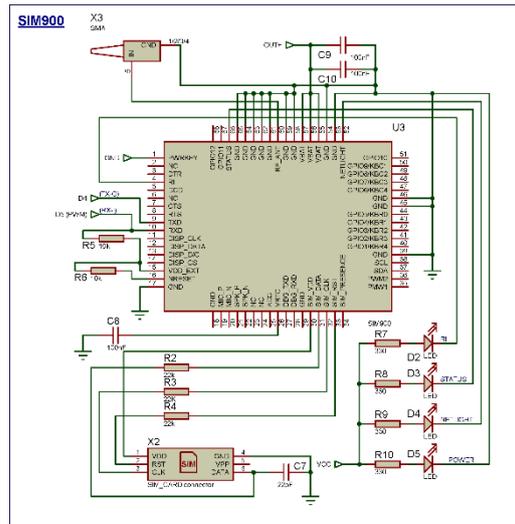
Pada Rangkaian ini untuk menghubungkan ke sensor 3 fasa yang terdiri dari 3 sensor (Voltage) dan 3 sensor Arus (Current). Sensor tersebut dibuat terpisah dari rangkaian induk untuk memudahkan pergantian sensor jika dibutuhkan. Pada Rangkaian Sensor Arus dapat dilihat pada gambar 2 berikut



Gambar 2. Rangkaian Sensor Arus 3 Fasa

Rangkaian Pengirim

Pengiriman data menggunakan teknologi 2G karena ketersediaan jaringan 2G yang telah tersedia diberbagai wilayah dan data yang dikirimkan kecil. Komponen yang digunakan modul SIM900 yang mudah diintegrasikan dengan modul system mikrokontroller yang ada. Rangkaian Pengirim dapat dilihat pada gambar 3 berikut”

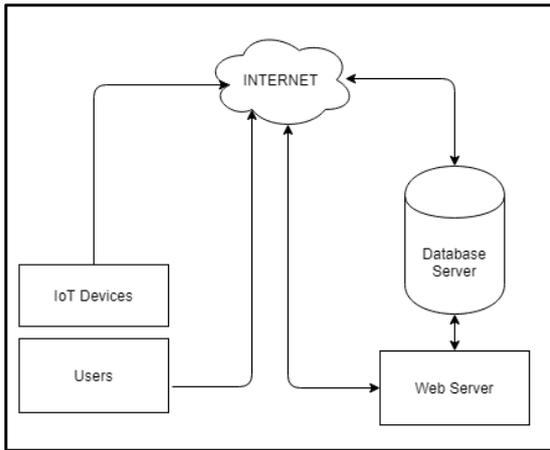


Gambar 3. Rangkaian Pengirim SIM900

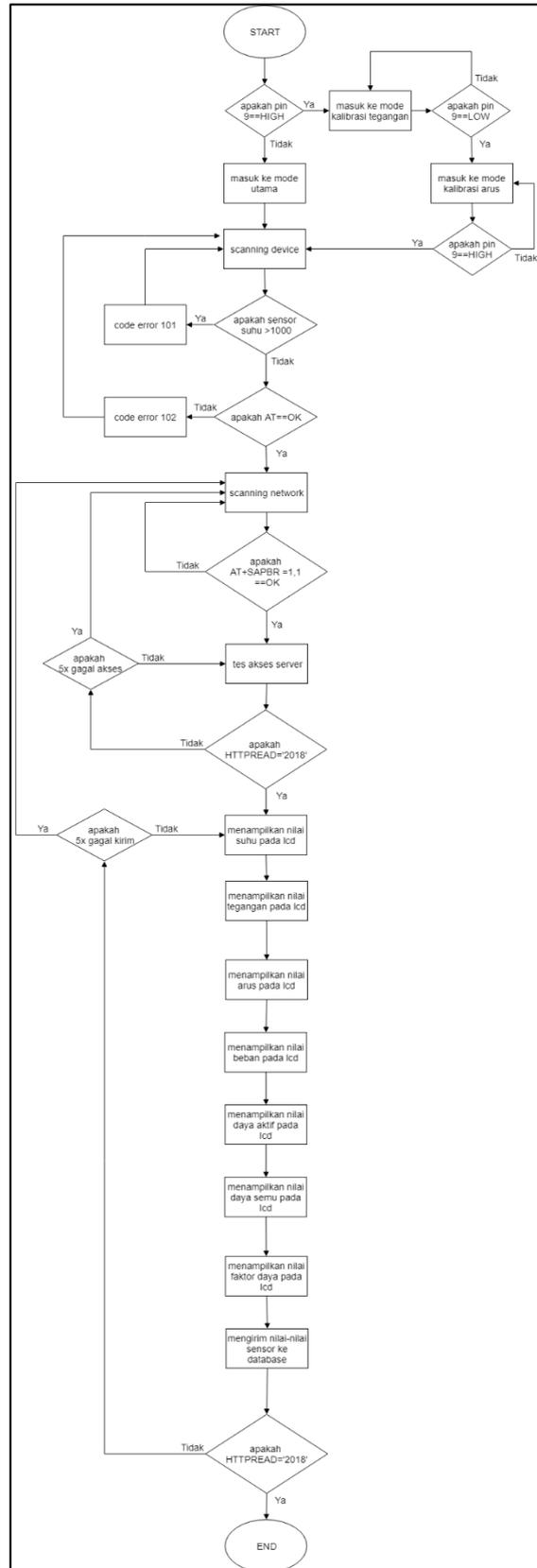
Sistem Perangkat Lunak Monitoring Trafo

Rancangan sistem perangkat lunak yang akan digunakan terbagi menjadi perangkat lunak mikrokontroller dan perangkat lunak antarmuka berbasis web. Pada perangkat lunak mikrokontroller dirancang untuk memfungsikan perangkat keras sensor pengukuran tegangan, arus dan suhu. Hasil pengukuran tersebut secara periodik di kirim ke database server melalui jaringan 2G dengan perangkat SIM900. Diagram Alir Perangkat Lunak dapat dilihat pada Gambar 5.

Perangkat antarmuka berbasis web dibuat agar hasil pengukuran yang telah disimpan di database server dapat dilihat dengan mudah oleh pengguna dari mana saja melalui jaringan internet. Blok diagram antarmuka perangkat monitoring trafo ke system database dapat dilihat pada gambar 4 berikut:

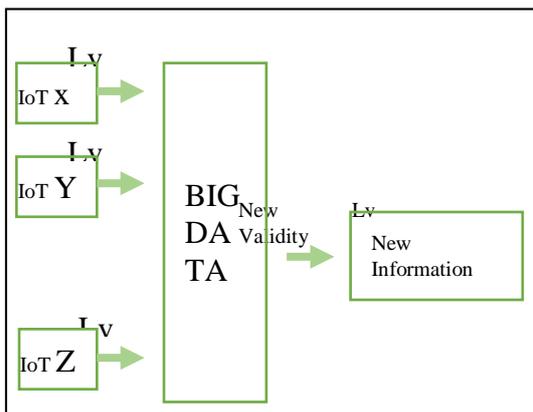


Gambar 4. Diagram blok antarmuka Sistem Monitoring



Gambar 5. Diagram Alir Perangkat Lunak

Studi dilanjutkan dengan menilai tingkat validitas perangkat IoT. Berbagai perangkat IOT yang menghasilkan data pada tingkat valensi diuji dengan menentukan tingkat kesalahan dengan membandingkan pengukuran nyata. Ini diikuti dengan analisis pada setiap sumber tingkat validitas data sebagai sumber untuk mendapatkan informasi baru dengan tingkat validitas tertentu. Setelah itu, desain untuk memperoleh informasi baru dari informasi yang tersedia di mana perangkat IoT dan sensor terhubung sebagai sumber data dibuat. Langkah terakhir adalah menentukan dan menganalisis tingkat validitas dari informasi baru yang dihasilkan dengan menggunakan metode analisis tingkat validitas. Gambar 6. menunjukkan diagram blok tingkat validitas perangkat IoT.



Gambar 6. Skema Tingkat Validitas

Semua perangkat IoT menghasilkan berbagai data dari hasil pengukuran dari waktu ke waktu yang dikirim ke database yang terhubung ke jaringan internet. Data dapat dilihat secara real time untuk berbagai keperluan. Sejarah data akan terus berkembang sehingga menjadi data besar yang jika datakept menambahkan beban server dan kegunaan tidak optimal. Data analitik dari big data diharapkan dapat memperoleh beberapa informasi baru dari data yang tersedia.

Kualitas analisis data yang dihasilkan tergantung pada validitas sumber data. Pendekatan deteksi kesalahan data dari sumber dapat meningkatkan tingkat validitas data. Metode yang digunakan tidak termasuk

data normal yang dihasilkan oleh perangkat sensor IoT. Data mungkin data yang benar tetapi lebih mungkin menjadi kesalahan dari perangkat IoT. Salah urus data mungkin disebabkan oleh kesalahan pembacaan oleh sensor, gangguan transmisi data, berasal dari perangkat yang tidak sesuai karena kualitas catu daya, dan kesalahan pada server database.

Identifikasi kesalahan data dapat dilakukan dengan metode perbandingan, di mana data observasi dibandingkan dengan n data sebelum dan sesudah data, seperti yang dirumuskan dalam persamaan (1)

$$Data_{n-x}, Data_{n-2}, Data_{n-1}, Data_n, Data_{n+1}, Data_{n+2}, Data_{n+x} \dots \dots \dots (1)$$

Dengan menggunakan rumus matematika, nilai minimum dan maksimum data dapat ditentukan seperti yang ditunjukkan dalam persamaan (2):

$$R_{data} = R_{datamax} - R_{datamin} \dots \dots \dots (2)$$

maka nilai median dapat dihitung sebagai persamaan (3):

$$X = \frac{\sum x}{n} \dots \dots \dots (3)$$

Jika slot data ditentukan sama dengan nilai a, maka:

$$(X-a) \geq Data \geq (X+a) \dots \dots \dots (4)$$

Berdasarkan persamaan tersebut, nilai tingkat validitas dapat ditentukan sebagai berikut:

$$LV = \frac{N-Na}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (5)$$

Dimana:

- LV : Tingkat Validitas (%)
- N : Jumlah Data
- Na : Jumlah Data dengan $(X-a) \geq Data \geq (X+a)$

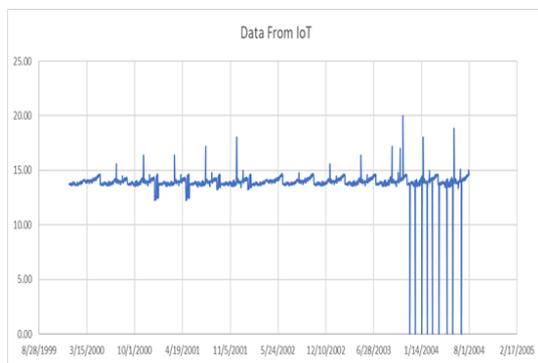
HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari perancangan sistem monitoring didapat data hasil pengujian system monitor trafo didapat data seperti yang ditunjukkan pada antarmuka berbasis web seperti pada gambar 7 berikut:

TIME	VAC 1	VAC 2	VAC 3	MC 1	MC 2	MC 3	IT	DA	DS	FD	TEMPERATUR	Status
09-06-2018 00:04:09	234.20	235.12	227.42	0.19	0.18	0.19	0.56	0.09	0.13	0.7	31.05	Normal
09-06-2018 00:04:19	234.6	235.34	227.88	0.19	0.18	0.18	0.55	0.09	0.13	0.71	30.99	Normal
09-06-2018 00:04:40	234.62	235.22	227.73	0.18	0.19	0.17	0.54	0.1	0.12	0.8	31.01	Normal
09-06-2018 00:05:00	234.54	235.03	227.83	0.18	0.19	0.19	0.56	0.1	0.13	0.78	30.99	Normal
09-06-2018 00:05:21	234.65	235.87	228.17	0.19	0.18	0.19	0.56	0.09	0.13	0.7	30.99	Normal
09-06-2018 00:05:42	234.57	235.2	227.95	0.2	0.19	0.17	0.56	0.1	0.13	0.77	30.93	Normal
09-06-2018 00:05:02	234.86	235.43	227.81	0.18	0.19	0.17	0.54	0.1	0.12	0.8	31.01	Normal
09-06-2018 00:05:23	234.73	235.56	228.04	0.19	0.18	0.18	0.55	0.1	0.13	0.78	30.99	Normal
09-06-2018 23:59:44	234.85	235.01	227.75	0.19	0.2	0.17	0.56	0.09	0.13	0.7	30.99	Normal
09-06-2018 23:59:04	234.46	235.68	226.94	0.19	0.2	0.17	0.56	0.1	0.13	0.78	31.01	Normal
09-06-2018 23:59:05	234.87	235.4	227.95	0.18	0.18	0.18	0.55	0.1	0.13	0.79	31.05	Normal
09-06-2018 23:57:45	235.18	235.89	228.19	0.18	0.18	0.19	0.55	0.09	0.13	0.71	31.07	Normal
09-06-2018 23:57:06	234.71	235.25	227.92	0.18	0.18	0.17	0.53	0.1	0.12	0.82	31.01	Normal

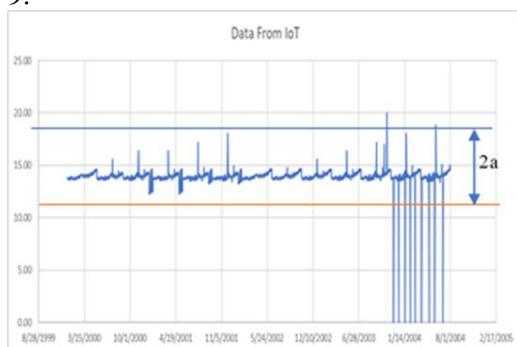
Gambar 7. Hasil pengukuran berbasis web

Data yang diperoleh ditunjukkan pada Gambar 8. Dari Gambar di bagian akhir grafik menunjukkan bahwa data yang diperoleh bernilai $\leq (X - a)$ dan data $\geq (X + a)$ dengan nilai yang ditentukan sebesar 5.



Gambar 8. Data Dasar dari perangkat IoT

Mengganti nilai yang telah ditentukan dapat menentukan data yang digunakan dan tidak digunakan, seperti yang terlihat pada Gambar 9.

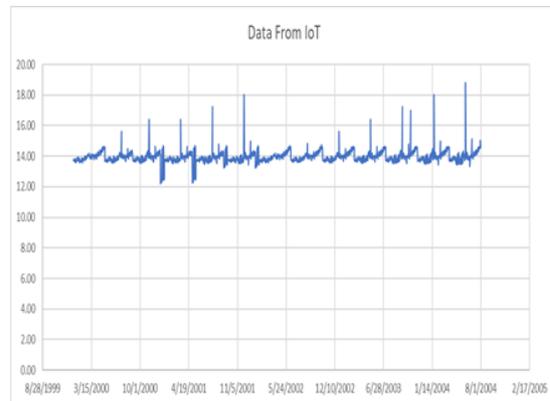


Gambar 9. Data dengan $a = 5$

Berdasarkan data yang digunakan, deviasi data dari data yang ada dapat dikurangi. Data yang digunakan untuk informasi baru nalysis memiliki tingkat validitas yang lebih

tinggi sehingga informasi baru yang dihasilkan dapat lebih akurat.

Kinerja data melalui proses peningkatan tingkat validitas dapat dilihat dari hasil Gambar 10.



Gambar 10. Data Hasil Tingkatkan Validitas

Sebelum dikurangi, data harus memiliki tingkat validitas yang lebih rendah. Pengurangan data termasuk dalam data yang dimasukkan dalam persamaan $(X-a) \geq \text{Data} \geq (X + a)$ meningkatkan tingkat validitas. Hal ini disebabkan oleh kerusakan data perangkat IoT yang berpartisipasi yang tercatat di database. Pengurangan data yang rusak dari perangkat IoT dapat dilakukan dengan metode deteksi kesalahan dengan perbaikan langsung dari sistem perangkat IoT, tetapi tidak bekerja secara konstan, kegagalan deteksi kesalahan menyebabkan catatan ke database.

Sebelum penambangan data di database dengan sumber IoT, penambangan pra-data dilakukan dengan deduksi data oleh salah satu metode seperti yang dijelaskan. Sehingga data yang dianalisis dari hasil penambangan data dapat menghasilkan informasi baru yang memiliki tingkat akurasi yang lebih baik.

Peningkatan data yang rusak dari perangkat IoT tidak mengurangi informasi yang tersedia dari data yang dihasilkan oleh perangkat IoT. Jumlah data yang dieliminasi sangat kecil, akurasi perangkat IoT yang lebih tinggi menghasilkan jumlah data yang lebih kecil yang harus dihilangkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan studi ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan data dengan tingkat validitas rendah dengan metode mendeteksi adanya kesalahan pengiriman data dapat meningkatkan tingkat validitas data secara keseluruhan. Namun demikian, reduksi data tidak menghilangkan informasi yang diperoleh dari perangkat IoT. Selanjutnya, data yang tidak dimasukkan adalah data yang nilainya jauh dari nilai data yang ada.

DAFTAR PUSTAKA

- [1.] V. Marinakis, A. G. Papadopoulou, G. Anastasopoulos, H. Doukas and J. Psarras, "Advanced ICT platform for real-time monitoring and infrastructure efficiency at the city level," in 6th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA), Corfu, 2015.
- [2.] J. Wan, M. Yi and D. Li, "Mobile Services for Customization Manufacturing Systems: An Example of Industry 4.0," *IEEE Access*, vol. 4, pp. 8977 - 8986, 2016.
- [3.] H. Chourabi, "Understanding Smart Cities: An Integrative Framework," in 45th Hawaii International Conference on System Science (HICSS), Maui, 2012.
- [4.] G. Suci, A. Vulpe, R. Craciunescu, C. Butca and V. Suci, "Big data fusion for eHealth and Ambient Assisted Living Cloud Applications," in International Black Sea Conference on Communications and Networking (BlackSeaCom), Constanta, 2015.
- [5.] P. Sotres, J. R. Santana, L. Sanchez, J. Lanza and L. Munoz, "Practical Lessons from the Deployment and Management of a Smart City Internet-of-Things Infrastructure: The SmartSantander testbed case," *IEEE Access*, vol. PP, no. 99, pp. 1-1, 2017.
- [6.] R. K. Das and H. Misra, "Smart city and E-Governance: Exploring the connect in the context of local development in India," in 4th International Conference on eDemocracy & eGovernment (ICEDEG), Quito, 2017.
- [7.] S. Mallapuram, N. Ngwum, F. Yuan, C. Lu and W. Yu, "Smart city: The state of the art, datasets, and evaluation platforms," in *IEEE/ACIS 16th International Conference on Computer and Information Science (ICIS)*, Wuhan, 2017.
- [8.] Nama, G.F., Ulvan, M., Ulvan, A., Hanafi, A.M., "Design and implementation web based geographic information system for public services in Bandar Lampung City – Indonesia", *Proceedings - 2015 International Conference on Science in Information Technology: Big Data Spectrum for Future Information Economy, ICSITech 2015*. ISBN 7407816, pp. 270-275.
- [9.] Melvi, Ulvan, A., Damayanti, O., Pranoto, H., "The analysis of signalling process of the services in integrated IMS", *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, Vol. 11, No.7, pp. 4810-4816. 2016.
- [10.] Ulvan, A., Ulvan, M., Bestak, R., Septama, H.D., "Spectrum-less communication by virtualizing the core network of 4G wireless network", *ARNP Journal of Engineering and Applied Sciences*, Vol. 12, No. 2, pp. 365-370. 2017.
- [11.] Pranoto, H., Ulvan, A., "Retransmission issue of SIP session over UDP transport protocol in IP Multimedia Subsystem – IMS", *Proc. of the 3rd Int. Conf. on Instrumentation, Communications, Information Technol., and Biomedical Engineering: Science and Technol. for Improvement of Health, Safety, and Environ., ICICI-BME 2013*. ISBN 6698507, pp. 273-277.
- [12.] W. Li, H. Song and F. Zeng, "Policy-based Secure and Trustworthy Sensing for Internet of Things in Smart Cities," *IEEE Internet of Things Journal*, vol. PP, no. 99, pp. 1-1, 2017.
- [13.] Ye, Jianming, "On Measuring and Correcting the Effect of Data mining and Model Selection", *Journal of the American Association*, Vol 93, No.441, 2004
- [14.] Boyi Xu, Li Da Xu, Hongming Cai, Cheng Xie, Jingyuan Hu, Fenglin Bu, "Ubiquitous Data Accessing Method in IoT-Based Information System for Emergency Medical Services", *IEEE*

- Transactions on Industrial Informatics,
Volume: 10, Issue: 2, May 2014.
- [15.]J Gubbi, R Buyya, S Marusic, M
Palaniswami “Internet of Things (IoT):
A vision, architectural elements, and
future directions”, Future Generation
Computer Systems Volume 29, Issue 7,
Pages 1645-1660, Elsevier September
2013