

Lihat diskusi, statistik, dan profil penulis untuk publikasi ini di: <https://www.researchgate.net/publication/340106910>

Kajian dan Analisis Faktor Risiko Kesehatan Ibu di Daerah Terpencil Menggunakan Internet of Things (IoT)

Bab · Maret 2020

DOI: 10.1007/978-981-15-2317-5_30

KUTIPAN

8

BACA

961

4 penulis, termasuk:



Marzia Ahmad

Universitas Malaysia Pahang

8 PUBLIKASI 42 KUTIPAN

LIHAT PROFIL



Mostafijur Rahman

Universitas Dhaka

15 PUBLIKASI 108 KUTIPAN

LIHAT PROFIL



Sabira Khatun

Universitas Malaysia Pahang

249 PUBLIKASI 1.444 KUTIPAN

LIHAT PROFIL

Beberapa penulis publikasi ini juga mengerjakan proyek terkait berikut:



Model pengoptimalan parametrik baru menggunakan pencitraan UWB melalui payudara manusia untuk pemeriksaan kesehatan payudara domestik dan murah [Lihat proyek](#)



Prediksi CVD [Lihat proyek](#)

Kajian dan Analisis Faktor Risiko Kesehatan Ibu di Remote Area menggunakan Internet of Things (IoT)

Marzia Ahmad¹, Mohammad Abul Kashem¹, Mostafijur Rahman², Sabira Khatun³

¹Departemen ilmu dan teknik komputer, Universitas Sains dan Teknologi Dhaka-
ogy, Gazipur, Dhaka.

²Departemen Rekayasa Perangkat Lunak, Universitas Internasional Daffodil, Bangladesh.

³Fakultas Teknik Elektro dan Elektronika, Universitas Malaysia Pahang, Malaysia.
ahmed.marzia32@gmail.com

Abstrak.IoT adalah inovasi cerdas terbesar di era modern, yang juga dapat dimanfaatkan dalam misi-kritis seperti industri perawatan kesehatan. Makalah ini menunjukkan pemantauan yang efektif terhadap wanita hamil sebagian besar di daerah pedesaan di negara berkembang, dengan bantuan teknologi penginderaan yang dapat dipakai, yang juga memberi tahu wanita hamil dan keluarganya tentang kondisi kesehatan. Sudah banyak penelitian yang dilakukan peneliti untuk menurunkan angka kematian ibu dan janin tetapi angka kematian tidak berkurang, dimana seharusnya berada dalam zero tolerance. Penelitian ini dimaksudkan untuk menggunakan algoritma pembelajaran mesin untuk menemukan tingkat risiko berdasarkan faktor risiko pada kehamilan. Dalam penelitian ini, dataset yang ada (dataset Pima-Indian-diabetes) telah digunakan untuk analisis faktor risiko dan perbandingan beberapa algoritma pembelajaran mesin menunjukkan bahwa Logistic Model Tree (LMT) memberikan akurasi tertinggi dalam hal klasifikasi dan prediksi tingkat risiko. Terlepas dari itu, beberapa data ibu hamil terpilih telah dikumpulkan (melalui perangkat berkemampuan IoT) dan proses yang sama juga diterapkan untuk kumpulan data ini juga dengan menggunakan LMT. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa prediksi risiko sama untuk dataset yang ada dan nyata.

Kata kunci:Faktor Risiko Ibu, Internet of Things, Sensor yang Dapat Dipakai.

1 pengantar

Sebagian besar ibu hamil, meninggal karena komplikasi kehamilan dan persalinan yang diketahui dan dapat dicegah, hidup di negara berpenghasilan rendah dan menengah seperti negara berkembang yang tidak mengetahui faktor risiko penyebab kematian ibu [1-2]. Secara konsisten, kehamilan harus dipantau untuk memastikan perkembangan janin yang sehat dan kelahiran bayi yang aman. Terlepas dari itu, sebagian besar perangkat terkait kehamilan ditempatkan di kompleks kesehatan karena mahal dan akibatnya, melewati semua kesulitan seperti transportasi yang tepat, kemacetan lalu lintas yang parah, cuaca yang kejam, polusi lingkungan, antrian yang panjang untuk mendapatkan pemeriksaan rutin di rumah sakit [3]. Komplikasi terkait kehamilan dapat dikurangi dengan mengklasifikasikan faktor risiko, yang penting pada tahap awal gejala [4].

IoT adalah konsep integrasi dari semua perangkat yang dapat dibaca, dapat dikenali, dapat ditemukan dan dikelola melalui Internet melalui RFID (Radio-Frequency

Identifikasi), jaringan area lokal nirkabel, jaringan area luas, dll. Selain itu, ini memberikan informasi waktu nyata dan berinteraksi dengan pengguna waktu nyata. Lapisan perangkat keras bertanggung jawab atas interkoneksi antara perangkat fisik melalui sensor di mana miniaturisasi dapat menjadi tantangan dan di lapisan komunikasi, banyak perangkat terhubung dalam jaringan di mana bandwidth dan spektrum elektromagnetik dapat menjadi tantangan yang dapat menjadi penghalang untuk mentransfer data secara efektif dan efisien. Namun, Internet of Things merupakan media penting untuk transfer data melalui lapisan perangkat keras dengan komunikasi penuh antara Orang ke Orang dan mesin ke mesin, untuk meningkatkan sistem pemantauan kesehatan bagi pasien [5].

Pendekatan ini merupakan upaya untuk menyelesaikan masalah kesehatan ibu yang saat ini dihadapi oleh daerah nonperkotaan di negara berkembang. Tujuan utama dari makalah ini adalah untuk merancang sistem perawatan kesehatan jarak jauh untuk mengurangi komplikasi selama kehamilan serta kelahiran bayi yang belum lahir. Ini mencakup tiga bagian utama. Yang pertama adalah menemukan data medis pasien yang relevan menggunakan sensor medis berbasis IoT; kedua, memproses data yang dikumpulkan untuk memprediksi status kesehatan ibu dan bagian terakhir adalah mentransfer data yang dikumpulkan ke ahli medis untuk dilihat dari jarak jauh yang memungkinkan tim medis memantau kemajuan kesehatan ibu dan janin jauh dari lokasi rumah sakit.

Nama perangkat penginderaan yang dapat dikenakan sebagai tag Radio Frequency Identification (RFID) di Body Area Network (BAN) akan dihubungkan oleh Bluetooth / ZigBee dengan Personal Area Network (PAN) dan database akan diperbarui untuk dipantau kapan saja-di mana saja, oleh medis staf.

2 Analisis Faktor Risiko Selama Kehamilan

2.1 Pencarian Literatur dan Pemilihan Intensitas Faktor Risiko

Menganalisis profil medis seperti usia, berat badan, tekanan darah, kondisi kesehatan saat ini, detak jantung, suhu tubuh, aktivitas fisik, dll. Parameter ini dan nilai yang sesuai serta intensitas risikonya untuk pasien tertentu dapat diprediksi. Meningkatkan pengetahuan tentang tingkat risiko wanita dalam kehamilan, misalnya pola risiko, hubungan antara faktor medis yang berhubungan dengan kehamilan dan tindakan pencegahan. Tabel:1 merangkum tingkat parameter risiko pada kehamilan dan nilainya, bobot dengan referensi. Awalnya, menganalisis faktor-faktor medis yang sangat mendasar dalam kehamilan ini untuk mengetahui tingkat risiko serta kasus terburuk dari faktor-faktor tersebut.

Tabel 1. Parameter medis terkait kehamilan dengan nilai yang sesuai dan bobotnya.

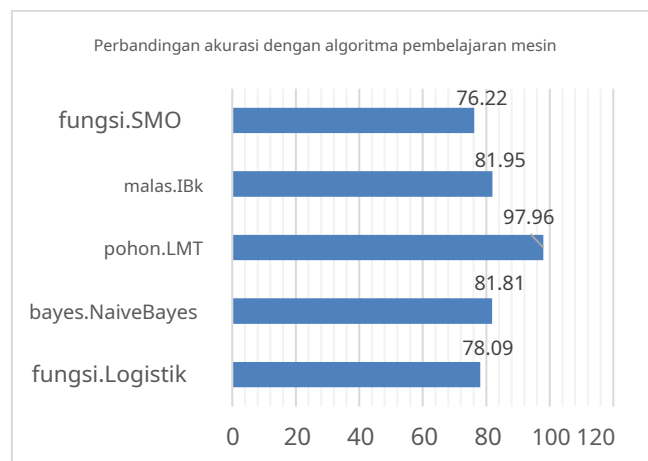
Parameters	Rendah	Pertengahan	Tinggi	Ref-kesalahan
Darah Tekanan	sistolik 120-139 mm Hg, diastolik 80-89 mmHg	sistolik 140-159 mm Hg, diastolik 90-99 mmHg	sistolik 160 mm Hg atau lebih besar, diastolik 100 mm Hg atau lebih	[6]
Jantung Kecepatan	Denyut jantung 75-80 bpm	Mendengar mengalahkan 90-140 bpm	Detak jantung >70 dan <140 bpm	[7]
Tubuh Melunakkan-sifat	rata-rata sekitar 98,6 F (37 C)	<98,6 F (37 C) dan > 102 F (38,9 C)	102 F (38,9 C) atau lebih tinggi Dan (>35 C atau > 95 F) = Hipo-termia	[8]
Janin Pindah-ment	10 gerakan seperti tendangan, berdebar, atau Gulungan. dalam 12 jam; 6rb/2 jam	10 pindah-hal Berkibar, atau Gulungan. dalam 12 jam; 6rb/2 jam	> 10 pindah-hal Seperti sebagai tendangan, berdebar, atau gulungan. di dalam 12 jam; > 6rb/2 jam	[8]
Usia	20-29	30-35	35-45	[9]
BMI	(18.5–24.9 kg/m ²)	(18.5–24.9 kg/m ²)	kurus (18,5 kg/m ²) Kegemukan (25–29,9 kg/m ²), obesitas (30–34,9 kg/m ²)	[9]
Darah glukosa (2 jam glukosa)	<7.8 (<140) mmol/l(mg/dl)	<7.8 (<140) dan ≥7.8 (≥140) mmol/l(mg/dl)	≥11.1 (≥200) mmol/l(mg/dl)	[10]
Darah glukosa (Puasa glukosa)	<6.1 (<110) mmol/l(mg/dl)	≥6.1(≥110) & <7,0(<126) mmol/l(mg/dl)	≥7.0 (≥126) mmol/l(mg/dl)	[10]
Darah glukosa (HbA1c)	<42 mmol/mol	42-46 mmol/mol	≥48 mmol/mol	[10]

2.2 Menganalisis Parameter Risiko Umum dari Kumpulan Data Diabetes yang Ada untuk Wanita

Dalam penelitian ini dataset yang sudah ada telah digunakan [10]. Karena dataset disiapkan untuk pasien diabetes dan setelah dianalisis ditemukan bahwa beberapa faktor risiko adalah umum dan setelah preprocessing dan penyaringan dataset ini, dimasukkan ke dalam tingkat intensitas risiko dan mengkategorikan risiko sesuai dengan pencarian literatur dan dengan bantuan ahli medis.

Salah satu perangkat lunak data mining bernama Waikato Environment for Knowledge Analysis (Weka), yang dikembangkan oleh 'University of Waikato' di Selandia Baru, yang berisi sejumlah besar algoritme dan alat imajinasi untuk preprocessing data dan memprediksi keakuratan model baru. Ini mendukung tugas penambangan data seperti klasifikasi, regresi, visualisasi, pengelompokan, dan pemilihan fitur. [10]

Dua fungsi 'weka' difokuskan, yang pertama adalah untuk menambang informasi dari kumpulan data medis yang ada; dan lainnya adalah mengklasifikasikan tingkat risiko secara akurat dengan bantuan algoritma pembelajaran mesin untuk prediksi tingkat risiko yang lebih baik. *Gambar:1* menunjukkan perbandingan algoritma pembelajaran mesin milik berbagai jenis kelompok untuk mengamati bagian mana yang akan memberikan akurasi klasifikasi yang lebih baik melalui dataset yang ada.



Gambar 1. Perbandingan antara algoritma pembelajaran mesin.

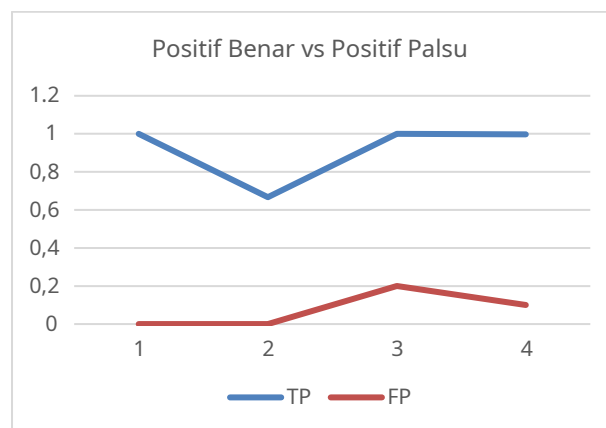
LMT (logistic model tree) adalah salah satu algoritma di bawah pohon kelompok algoritma pembelajaran mesin yang memiliki akurasi tertinggi hampir 98%. Pengklasifikasi untuk membangun 'pohon model logistik', yang merupakan pohon klasifikasi dengan fungsi regresi logistik di daun. Salah satu cara yang lebih nyaman untuk menangani tugas klasifikasi adalah kombinasi model regresi logistik dan struktur pohon dalam satu pohon. Oleh karena itu, menggunakan regresi logistik memperkirakan probabilitas kelas daripada hanya klasifikasi. Algoritme dapat menangani variabel target kelas biner dan multi, atribut numerik dan nominal, serta nilai yang hilang.

2.3 Menganalisis sampel data riil untuk mengetahui status akurasi

Data sampel terpilih dikumpulkan melalui perangkat berkemampuan IoT dan diverifikasi oleh ahli medis untuk memberikan pemberitahuan kepada ibu hamil dan keluarga tentang tingkat risiko dan kondisi kesehatannya.

Algoritma berikut digunakan untuk menentukan klasifikasi akurasi tingkat risiko. Beberapa data ibu hamil terpilih telah dikumpulkan dan dengan bantuan ahli medis, tingkat risiko ditentukan apakah tinggi, sedang, atau rendah. *Gambar 2* menunjukkan keakuratan identifikasi yang benar dari tingkat risiko pada kehamilan untuk dataset parameter risiko yang diberikan. Di antara seluruh algoritme pembelajaran mesin, LMT memberikan akurasi tertinggi untuk klasifikasi yang benar dalam data set pelatihan dan validasi pelipatan silang.

Akhirnya, pendekatan yang kami usulkan memperoleh akurasi 90% untuk diagnosis risiko pada kehamilan dengan waktu pelatihan yang lebih cepat dan tidak ada kesalahan klasifikasi dalam prediksi karena false positive (FP) dan false negative (FN) hampir nol yang ditunjukkan di bawah ini *Gbr.2*.

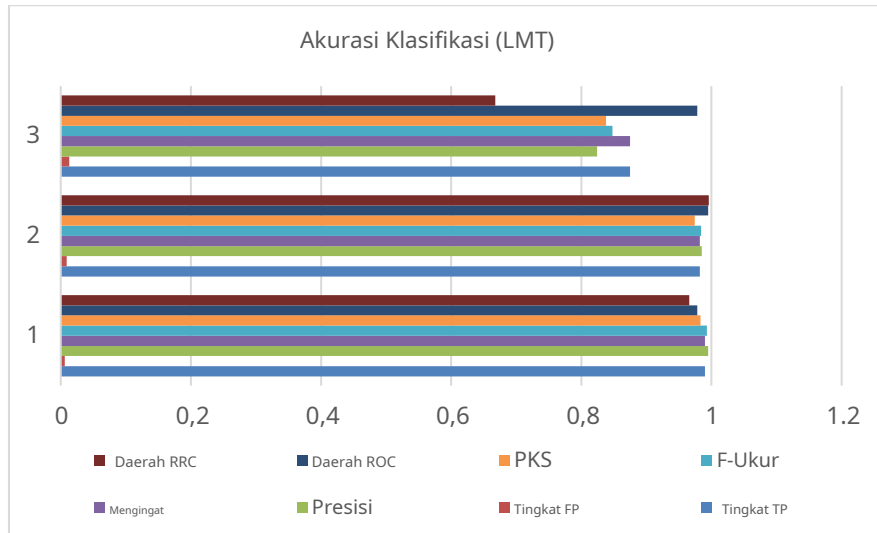


Gambar 2. Hasil terperinci dari LMT untuk kumpulan data nyata.

3. Hasil percobaan atas kumpulan data diabetes Pima-India

3.1 Akurasi Klasifikasi

Di *Gambar:3* LMT diterapkan pada dataset yang ada dan mendapatkan akurasi hampir 98%. LMT adalah kombinasi dari regresi logistik dan algoritma pembelajaran mesin yang diinduksi pohon. Dalam sumbu y diagram batang ini mewakili tingkat intensitas risiko dari kumpulan data yang ada yang diberi label sebagai 3 alih-alih risiko tingkat menengah, 2 alih-alih risiko tingkat rendah dan 1 alih-alih risiko tingkat tinggi untuk representasi yang lebih baik dari hasil.



Gambar 3. Ringkasan akurasi klasifikasi untuk set data yang ada.

Confusion matrix untuk dataset ini merepresentasikan false positive dan true positive rate dengan jelas dimana false positive rate sangat rendah sehingga memaksimalkan akurasi dan performa dari algoritma ini.

Matriks Kebingungan				
		Tinggi	Rendah	Pertengahan
Diprediksi Kelas	Rendah	408	0	4
	Pertengahan	0	271	5
	Tinggi	2	4	42

3.2 Membuat Prediksi

Prediksi tingkat risiko ditentukan oleh LMT tanpa kesalahan yang ditampilkan di *Gambar:4*. Model tersebut telah dilatih oleh kumpulan data yang ada dan data lima pasien baru telah diberikan sebagai data uji. Mengevaluasi model pada data uji saat ini menggunakan LMT memprediksi tingkat risiko secara akurat sesuai dengan standar kategorisasi tingkat risiko kami pada Tabel:1.

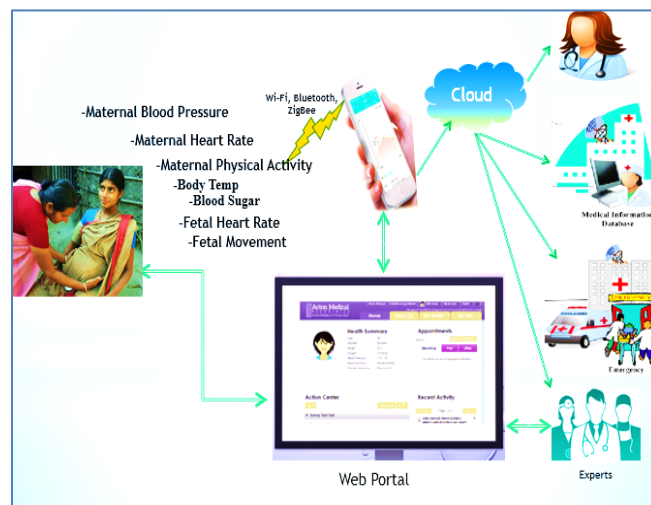
== Predictions on user test set ==				
inst#	actual	predicted	error	prediction
1	1:?	1:High		1
2	1:?	2:low		1
3	1:?	1:High		1
4	1:?	2:low		1
5	1:?	1:High		1

Gambar 4. Prediksi tingkat risiko menggunakan LMT

4 Model Sistem yang Diusulkan

4.1 Model Terintegrasi

Diagnosis tepat waktu dan pengobatan ibu hamil yang tepat adalah proses kritis selama kehamilan. Model yang diusulkan ini berupaya memberikan perawatan medis yang lebih baik dan real-time dengan biaya lebih rendah dan lebih mudah. *Gambar 5* menunjukkan model sistem yang diusulkan.



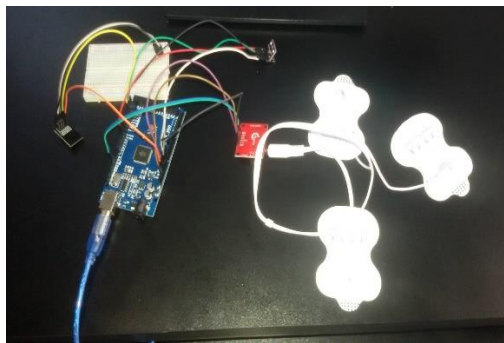
Gambar 5. Model sistem yang diusulkan

Mengurangi angka kematian ibu dan merawat ibu hamil di daerah pedesaan adalah tujuan utama dari model sistem yang kami usulkan. Sebagian besar, perangkat non-portabel, canggih dan mahal digunakan oleh rumah sakit. Pengembangan sistem bantuan yang ringkas adalah tujuan utama dari model sistem yang kami usulkan untuk mengakses dan menilai vital

tanda-tanda seperti tekanan darah, aktivitas fisik, detak jantung ibu hamil pedesaan dan hitungan gerakan, detak jantung janin dengan bantuan tag RFID juga disebut sebagai perangkat penginderaan yang dapat dipakai. Data medis berkelanjutan akan disimpan dalam database untuk dianalisis. Terakhir, ibu hamil dan dokter masing-masing akan mendapatkan notifikasi status kesehatan pasien saat ini.

4.2 Model perangkat IoT.

Sistem yang dikembangkan di *Gambar 6* mewakili pembacaan suhu, denyut nadi dan detak jantung pasien dengan benar.



Gambar 6. Pembacaan detak jantung, data denyut nadi menggunakan arduino mega 2560, ECG, Sensor detak jantung.

5 Kesimpulan

Dalam penelitian ini, berbagai faktor risiko diidentifikasi dan dikategorikan dengan bantuan ahli medis. Algoritme pembelajaran mesin telah digunakan untuk mengklasifikasikan dan memprediksi tingkat risiko dari kumpulan data yang ada. Hasil prediksi telah dikoordinasikan dengan data sampel terpilih yang dikumpulkan melalui perangkat berkemampuan IoT. Hasil dari koordinasi ini menunjukkan bahwa prediksi tingkat risiko berhasil pada kedua kasus tanpa ada kesalahan. Pendekatan crowdsourcing dapat diadopsi dalam penelitian ini untuk menyiarkan faktor risiko untuk menganalisis dan memberikan pemantauan kesehatan yang lebih baik bagi pasien dan keluarganya.

6 Pengakuan

Terima kasih kepada Dr. Shirin Shabnam yang telah membantu menyiapkan kategorisasi parameter risiko dalam kumpulan data medis terkait kehamilan berdasarkan intensitas. Karya penelitian ini didukung oleh hibah penelitian RDU1703125 yang didanai oleh Universiti Malaysia Pahang, <http://www.ump.edu.my/>. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Teknik Elektro & Elektronika, Universiti Malaysia Pahang atas dukungan finansial.

7 Referensi

- [1] Talpur, MSH, Shaikh, MH, Buriro, RA, Talpur, HS, Talpur, F., Shafi, H. and Shaikh, MA, 2014. Internet of Things sebagai Intim untuk Perawatan Kesehatan Wanita Hamil: Masalah Privasi yang Akan Datang. *Jurnal Teknik Elektro dan Ilmu Komputer Indonesia*, 12(6), hal.4337-4344.
- [2] Say, L., Chou, D., Gemmill, A., Tunçalp, Ö., Moller, AB, Daniels, J., Gülmezoglu, AM, Temmerman, M. dan Alkema, L., 2014. Penyebab global kematian ibu : analisis sistematis WHO. *Kesehatan Global Lancet*, 2(6), hal.e323-e333.
- [3] Lyu, P., Peng, M., Lyu, Y., Chen, Y. dan Yang, J., 2013, Oktober. Sistem pemantauan seluler berbasis multi-komunikasi-fusi untuk informasi ibu dan janin. *Die-Health Networking, Applications & Services (Healthcom), Konferensi Internasional ke-15 IEEE 2013 tentang* (hlm. 559-563). IEEE.
- [4] Bauserman, M., Lokangaka, A., Thorsten, V., Tshetu, A., Goudar, SS, Esamai, F., Garces, A., Saleem, S., Pasha, O., Patel, A. dan Manasyan, A., 2015. Faktor risiko kematian ibu dan tren kematian ibu di negara berpendapatan rendah dan menengah: analisis kohort longitudinal prospektif. *Kesehatan reproduksi*, 12(2), p.55.
- [5] Megalingam, RK, Pocklassery, G., Thulasi, AA, Jayakrishnan, V., Mourya, G. and Nair, MS, 2015. Integrated embedded system for pre-natal health care. *Procedia Ilmu Komputer*, 57, hal.313-322.
- [6] Gomez, Jorge, Byron Oviedo, and Emilio Zhuma. "Sistem pemantauan pasien berbasis internet of things." *Procedia Ilmu Komputer* 83 (2016): 90-97.
- [7] Louise C. Kenny 1 , Tina Lavender 2 , Roseanne McNamee 3 , Sinema dan M. O'Neill 4 , Tracey Mills 2 , Ali S. Khashan 1,5 *, 20 Februari 2013, *Usia Ibu Lanjut dan Hasil Kehamilan yang Buruk: Bukti dari Kohort Kontemporer Besar*; DOI:10.1371/journal.pone.0056583.
- [8] Sarah Ali, Anne Dornhorst, *Diabetes dalam kehamilan: risiko kesehatan dan manajemen*, *Postgrad Med J* 2011;87:417e427. doi:10.1136/pgmj.2010.10915.
- [9] Basis Data Diabetes Pima Indian, <https://raw.githubusercontent.com/jbrownlee/Datasets/master/pimaindians-diabetes.names>, 22.06.2019.
- [10] Weka 3, <https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/> 23.06.2019.