

Klasifikasi Hasil Pretest Pemeriksaan Kesehatan Alat Low-Cost Mini Patient Health Monitor

Juan Karnadi, 2006560951

Latar Belakang

Melihat dari aspek medis, kebutuhan utama yang diperlukan dalam patient health monitoring saat ini ialah pembelajaran yang terotomasi dengan pendekatan machine learning guna mempermudah kalangan / pihak medis dalam membuat assessment terkait kondisi pasiennya. Di Indonesia sendiri, sudah ada yang menempuh langkah demikian meski masih sangat sedikit. Di antaranya komputasi tomografi dalam rangka mengetahui kinerja otak (Nita Handayani dkk, 2019).

Yang menjadi fokus pengerjaan di sini terkait upaya memungkinkan kemudahan dalam melakukan assessment tadi yakni klasifikasi terhadap kondisi kesehatan pasien yang mengacu pada parameter vitalnya. Parameter vital yang dimaksud seperti heartrate, saturasi oksigen dan suhu tubuh juga tekanan darah, respiratory rate, dll. Dalam pengerjaan klasifikasi tadi, dipilih alur pengerjaan dengan memanfaatkan konsep Recurring Neural Network (RNN) serta mekanisme optimasinya dengan pendekatan algoritma LSTM.

Aspek keterbaruan yang ingin diangkat dari pengerjaan ini sendiri yaitu pada hasil klasifikasi yang tidak hanya sebatas menentukan apakah pasien berada dalam kondisi yang normal ataupun tidak. Lebih jauh lagi, pengerjaan klasifikasi ini pun juga kelak mampu memetakan keadaan pasien secara mendetail.

Mulai dari faktor resiko, adanya kelainan, hingga riwayat penyakit pasien.

Studi Literatur

Pretest COVID-19

Pengerjaan ini pun sebetulnya berangkat dari alur pemeriksaan yang telah ada sebelumnya dalam konteks mengidentifikasi hasil pretest COVID-19 yang alur penentuan terindikasi COVID-19 ataupun tidaknya selain melihat aspek adanya gejala ataupun penyakit penyerta, juga ditentukan oleh hasil keluaran dari ketiga parameter berikut: heartrate < 60 BPM; saturasi oksigen < 90%; suhu tubuh > 38 °C (Juan Karnadi, Ibnu Roihan & Raldi Artono Koestoer, 2021).

RNN dengan LSTM: Klasifikasi Kondisi Kesehatan Pasien

Dari bagan alur di bawah, yang menjadi fokus untuk pendekatan deep transfer learning nya sendiri yakni saat menempuh tahapan identifikasi hasil pemeriksaan singkat tadi. Persisnya, setelah memperoleh keseluruhan nilai parameter dari hasil pemeriksaan singkat (Checkup Result's Identification), disinilah peran deep transfer learning bermain dalam melakukan klasifikasi akan kondisi kesehatan pasien. Klasifikasi yang dimaksudkan di sini adalah apakah pasien tersebut normal-normal saja, memiliki kelainan, riwayat penyakit, ataupun sudah berada dalam kondisi ekstrim.

	Heartrate (BPM)	SpO2 (%)	Body Temperature (C)	Jumlah Parameter Tidak Normal	label	Kondisi Kesehatan	Kedaaan Jantung	Kedaaan Paru-Paru	Kedaaan Regulasi Tubuh	nilai prediksi
0	93.0	96.0	37.1	0.0	1.0	Kesehatan Normal	Waspada	Sangat Baik	Cukup Baik	0.999181
1	93.0	96.0	37.1	0.0	1.0	Kesehatan Normal	Waspada	Sangat Baik	Cukup Baik	0.999181
2	93.0	96.0	37.1	0.0	1.0	Kesehatan Normal	Waspada	Sangat Baik	Cukup Baik	0.999181
3	93.0	96.0	37.1	0.0	1.0	Kesehatan Normal	Waspada	Sangat Baik	Cukup Baik	0.999181
4	93.0	96.0	37.1	0.0	1.0	Kesehatan Normal	Waspada	Sangat Baik	Cukup Baik	0.999181
...
59996	91.0	94.0	37.7	1.0	1.0	Kesehatan Normal	Waspada	Perlu Diperhatikan	Perlu Diperhatikan	0.999181
59997	91.0	94.0	39.1	1.0	1.0	Perlu Pemeriksaan Lanjut	Waspada	Perlu Diperhatikan	Perlu Pemeriksaan / Tindak Lanjut	0.999181
59998	91.0	94.0	39.1	1.0	1.0	Perlu Pemeriksaan Lanjut	Waspada	Perlu Diperhatikan	Perlu Pemeriksaan / Tindak Lanjut	0.999181
59999	91.0	94.0	38.5	1.0	1.0	Perlu Pemeriksaan Lanjut	Waspada	Perlu Diperhatikan	Perlu Pemeriksaan / Tindak Lanjut	0.999181
60000	90.0	94.0	37.6	1.0	1.0	Kesehatan Normal	Waspada	Perlu Diperhatikan	Perlu Diperhatikan	0.999181

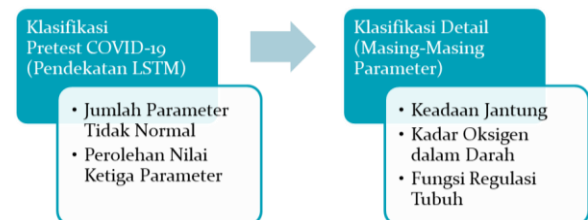
Sedangkan sisanya memanfaatkan pengambilan data oleh alat Mini Patient Health Monitor. Skema pengerjaan pengambilan datanya dapat digambarkan sebagai berikut:



Pemetaan Klasifikasi dengan LSTM

Variabel yang menjadi fokus dalam pemetaan klasifikasi dengan pemetaan klasifikasi LSTM ini ialah banyaknya parameter yang di luar batas normal dari ketiga parameter yang menjadi fokus pengukuran. Dan sesudahnya, dilakukan pendekatan LSTM guna melakukan pemetaan klasifikasi yang tak hanya berfokus pada jumlah parameter di luar batas normal saja, melainkan juga perolehan nilai dari ketiga parameter yang ada memanfaatkan bagan skema Pretest COVID-19 yang ada di atas.

Barulah kemudian dari klasifikasi pretest tadi dilakukan penggambaran kondisi men-detail. Persisnya mengenai gambaran tiga kondisi berikut ini dari masing-masing parameter keluarannya: keadaan jantung (BPM); kadar oksigen dalam darah (SPO₂); fungsi regulasi tubuh (suhu tubuh). Pemetaannya dapat dijabarkan sebagai berikut:



Pembahasan Hasil dan Diskusi

Gambar di atas merupakan hasil klasifikasi Kesehatan secara menyeluruh dengan pendekatan LSTM. Dari perolehan hasil klasifikasi yang ada, terlihat bahwa perolehan nilai prediksi dari klasifikasi ini mendekati nilai 1 -sebesar 0.999 . Hal demikian memungkinkan dikarenakan dua faktor berikut: konversi tipe data menjadi float; penambahan indikator-indikator tambahan dalam upaya klasifikasi di luar pendekatan LSTM.

Transactions on Knowledge Discovery from Data (TKDD), 15(2), 1-26.

Lipton, Z. C., Kale, D. C., Elkan, C., & Wetzel, R. (2015). Learning to diagnose with LSTM recurrent neural networks. arXiv preprint arXiv:1511.03677.

Handayani, N., Hidayanti, K. F., Baidillah, M. R., Arif, I., Khotimah, S. N., Haryanto, F., & Taruno, W. P. (2019). Simulation of Neural Network-Multicriterion Optimization Image Reconstruction Technique (NN-MOIRT) for imaging using a 32-channel Brain ECVT sensor. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. 1127, No. 1, p. 012008). IOP Publishing.

Goldberger, A. L., Amaral, L. A., Glass, L., Hausdorff, J. M., Ivanov, P. C., Mark, R. G., ... & Stanley, H. E. (2000). PhysioBank, PhysioToolkit, and PhysioNet: components of a new research resource for complex physiologic signals. *circulation*, 101(23), e215-e220.

Ganser, J. (2019, April 1). Predicting Breathing Rate With Smart Watch Data. Joe Ganser's Research. <https://joeganser.github.io/2019-04-01-Predicting-Breathing-rate-with-smart-watch-data/>