

Analisis Perbandingan Kinerja Model YOLOv7 dalam Deteksi Kuku Diabetes

(Nur Inda¹, Andani Achmad², Supriadi Sahibu³)

¹ Institut Teknologi dan Bisnis Muhammadiyah Polewali Mandar

² Universitas Handayani Makassar

abstrak

Diabetes mellitus (DM) tidak menular atau degenerative yang dapat dilihat dari warna kuku jari tangan. Dalam menganalisis warna mata manusia memiliki keterbatasan dalam pengenalan warna dan analisis tekstur sedangkan komputer mampu mengklasifikasi jutaan warna dan sedikit perubahan tekstur untuk mengenali perubahan warna kuku individu untuk mencegah gejala awal diabetes menggunakan metode YOLOv7 untuk mewakili model satu tahap untuk mendeteksi objek menggunakan *Convolutional Neural Network* (CNN).

Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas Polewali. Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil rekam medis dan melakukan wawancara ke Dokter terkait. Data sampel yang diambil dari beberapa data pasien diabetes mellitus dan beberapa tenaga kerja pada Puskesmas Polewali untuk data sampel kuku sehat.

Hasil pengujian model YOLOv7 dengan *epoch* 100 didapatkan hasil *accuracy* 81%, *precision* 82,4%, *recall* 95,5% dan *F1-Score* 88,5%. Pengujian model YOLOv7 dengan *epoch* 200 didapatkan hasil *accuracy* 90%, *precision* 93,3%, *recall* 93,3% dan *F1-Score* 93,3%. Pengujian model YOLOv7-x dengan *epoch* 100 didapatkan hasil *accuracy* 71,4%, *precision* 72,3%, *recall* 82,9% dan *F1-Score* 77,2%. Pengujian model YOLOv7-x dengan *epoch* 200 didapatkan hasil *accuracy* 63,3%, *precision* 60,4%, *recall* 90,6% dan *F1-Score* 72,5%. Pengujian model YOLOv7-tiny dengan *epoch* 100 didapatkan hasil *accuracy* 91,4%, *precision* 95,6%, *recall* 93,5% dan *F1-Score* 94,5%. Pengujian model YOLOv7-tiny dengan *epoch* 200 didapatkan hasil *accuracy* 94,6%, *precision* 93%, *recall* 100% dan *F1-Score* 96,4%. Hasil pengujian perbandingan model YOLOv7 dalam mendeteksi kuku diabetes, disimpulkan bahwa model ideal yang dapat digunakan adalah model YOLOv7-tiny dengan nilai epoch 200.

Kata kunci: *Confussion Matrix, CNN, Diabetes Mellitus, Kuku, YOLOv7*

Abstract

Hasil pengujian model YOLOv7 dengan *epoch* 100 didapatkan hasil *accuracy* 81%, *precision* 82,4%, *recall* 95,5% dan *F1-Score* 88,5%. In analyzing color the human eye has limitations in color recognition and texture analysis while computers are able to classify millions of colors and slight texture changes to recognize changes in individual nail color to prevent early symptoms of diabetes using the YOLOv7 method to represent a one-stage model for detecting objects using a Convolutional Neural Network (CNN).

This research was carried out at the Polewali Community Health Center. Sampling was carried out by taking medical records and conducting interviews with the relevant doctors. Sample data was taken from several diabetes mellitus patients and several workers at the Polewali Community Health Center for healthy nail sample data.

The results of testing the YOLOv7 model with epoch 100 showed accuracy of 81%, precision of 82.4%, recall of 95.5% and F1-Score of 88.5%. Testing the YOLOv7 model with epoch 200 resulted in an accuracy of 90%, precision of 93.3%, recall of 93.3% and F1-Score of 93.3%. Testing the YOLOv7-x model with epoch 100 resulted in an accuracy of 71.4%, precision 72.3%, recall 82.9% and F1-Score 77.2%. Testing the YOLOv7-x model with epoch 200 resulted in an accuracy of 63.3%, precision 60.4%, recall 90.6% and F1-Score 72.5%. Testing the YOLOv7-tiny model with epoch 100 resulted in an accuracy of 91.4%, precision 95.6%, recall 93.5% and F1-Score 94.5%. Testing the YOLOv7-tiny model with epoch 200 resulted in an accuracy of 94.6%, precision 93%, recall 100% and F1-Score 96.4%. The results of comparative testing of the YOLOv7 model in detecting diabetic nails, concluded that the ideal model that can be used is the YOLOv7-tiny model with an epoch value of 200.

Keywords: Confusion Matrix, CNN, Diabetes Mellitus, Nails, YOLOv7

1. Pendahuluan

Diabetes Mellitus (DM) yaitu penyakit tidak menular dan *degenerative* yang memiliki peningkatan. Biasa terjadi orang seketika langsung cemas terhadap penyakit yang sedang diderita dan melakukan konsultasi pada dokter untuk diberikan pengobatan. Pada penyakit *diabetes mellitus* (DM) ini ternyata dapat dilihat dari warna kuku jari tangan untuk memperoleh informasi terhadap penyakit yang telah diderita didalam tubuh manusia, warna kuku jari tangan mempunyai empat warna yaitu merah keputihan (*pink*), putih, kuning dan kebiruan. (Arvin Ramadhani, Tri Deviasari Wulan, Fajar Annas Susanto.2020).

Mudah mengenali perubahan warna kuku (*dischromia*) yaitu kuku secara umum dalam kondisi tubuh sehat akan puth berkilat dan berwarna merah mudah. Sedangkan kuku kemerahan didasar kuku dan kekuningan dalam konsisi medis dinayatkan diabetes. (Jose L. Anggowarsito. 2018).

Image processing or pengelolaan citra yaitu pengambilan data yang prosesnya diolah dari suatu citra. Memanipulasi tersebut prosesnya dapat berjalan dengan memanfaatkan pengelolaan citra, metode atau cara kerja apapun dalam pengambilan data baik format RGB akan diganti dengan metode I grayscale, manfaat dari metode ini yaitu meminimalisir proses kesalahan data saat proses pengambilan data atau gambar karena mengurangi nilai akurasi. (Emil Herdiana, Lia Saniah, Fitriani Reyta. 2022)

Spektur aplikasi yang luas salah satunya merupakan manfaat dari pengelolaan citra digita. Berinovasi membuat system yang berfokus pada proses klasifikasi jenis penyakit yang bermanfaat sebagai klasifikasin sarana dalam mendiagnosis suatu penyakit. Masih banyak orang yang tidak mengetahui bahwa perubahan warna kuku mampu mengindikasikan Kesehatan manusia, beberapa kasus pasien dalam penyakit tertentu baru tahu bahwa penyebab perubahan warna kuku tersebut karena sedang mengidap penyakit seperti kasus akan berumur 16 Tahun yang memiliki *Terry's Nails* pada hasil biopsy bahwa anak tersebut menderita sirosis sekunder hepatitis autoimun.

Kuku bisa menjadi salah satu tanda dari gejala suatu penyakit, karena itu penting focus memperhatikan kondisi kuku dan memahami serta mengenali berbagai penyakit yang dapat menyerang kuku. Karna kuku merupakan factor lain yang mengindikasikan pentingnya merawat dan memperhatikan warna kuku dikarenakan adanya proses tahap awal mengenali gejala dari kelainan kuku terhadap Kesehatan. Pentingnya mengimplementasikan teknologi *deep learning* dalam digital *signal processing* untuk proses pengelolahan suatu *image* dengan meniru proses kerja otak manusia. Maka berinovasi membuat suatu system yang dapat mengklasifikasi/memperediksikan suatu penyakit dengan mengelompokan kuku berbasisi teknologi atau computer. (obi, rita purnamasari, sinta. 2022).

Berdasarkan pembahasan diatas yaitu penyakit diabetes yang semakin meningkat dan bisa terlihat berdasarkan tekstur kuku dan warna kuku. Kelemahannya adalah mata manusia memiliki keterbatasan dalam menganalisis

tekstur kuku serta mengenali warna kuku sedangkan computer bisa mengkalsifikasi seribu atau jutaan warna dan analisis tekstur. Oleh karena itu penulis focus dalam melaksanakan penelitian yang berjudul “Analisis Perbandingan Kinerja Model YOLOv7 Dalam Deteksi Kuku Diabetes Mellitus” tujuan penelitian ini berfokus untuk Teknik pengujian system yang digunakan untuk menampilkan serta mengetahui gejala dan Tingkat perubahan warna kuku pada manusia atau individu untuk pencegahan gejala awal diabetes dengan metode CNN pada Kinerja YOLOv7.

Data pengolahan citra mampu memproses data warna kuku. Data citra dibagi menjadi beberapa bagian yaitu data latih dan data pengujian. Beberapa bagian disimpan sebagai data pengujian dan data latih. Masing masing data berisi sampel warna yang mewakili indikasi perubahan Kesehatan yang disebabkan oleh warna kuku dan tahapan penting dalam suatu proses segmentasi data yaitu proses akuisisi citra, pada bagian ini dilakukan proses kalibrasi data masukan sesuai dengan jenis kamera, tahap kedua adalah penyempurnaan *image processor* “*feature extraction*” kemudian yang ketiga adalah proses segmentasi warna dimana objek utama akan dipisahkan. dari objek yang tidak perlu diamati, tahap terakhir adalah proses analisis citra pada proses ini klasifikasi objek akan ditampilkan oleh sistem. (Emil Herdiana, Lia Saniah, Fitriani Reyta. 2022.

1. Metode Penelitian

2.1 Convolutional Neural Networks (CNN)

Perkembangan dari Multi Layer Perceptron (MLP) Disebut CNN juga termasuk Deep Learning. CNN adalah algoritma yang berupa atau mirip dengan Artificial Neural Network (ANN). Karena kemiripannya strategi pengembangan ANN dapat diterapkan pada CNN. Data masukan terhadap CNN berupa matriks dari citra yang menghasilkan keluaran yaitu skor atau bobot tertentu. Layer terakhir dari sebuah CNN mengandung Loss fungsional yang diasosiasikan dengan kelas tertentu pada umumnya. Perbedaan CNN dan ANN yaitu CNN mengutamakan pengenalan pola pada suatu objek atau citra dan mengeluarkan fitur spesifik pada sebuah citra yang akan diolah pada arsitektur CNN.

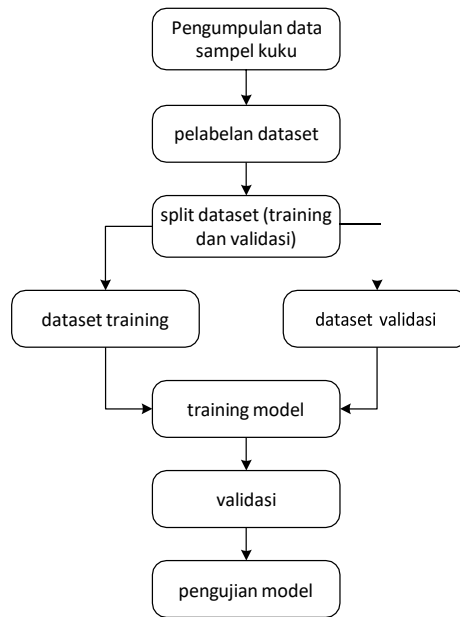
2.2 You Only Look Once (YOLO)

YOLO dikenal dengan algoritmanya mampu mendeteksi objek bersarkan *Fully Connected Neural Network* (FCNN). Algoritma YOLO mampu atau dapat digunakan mendeteksi objek secara real-time. Algoritma YOLO bekerja dengan membagi citra ke dalam beberapa kisi, Setiap kisi pada YOLO memiliki kemampuan untuk memprediksi *bounding box* dan kelas di dalamnya. *Bounding box* yaitu kotak pembatas yang menandakan di dalamnya terdapat objek tertentu. Objeknya kemudian diklasifikasikan kedalam kelas tertentu dengan membilih batas kotak yang ada nilai IoU paling tinggi. Secara umum ada tiga komponen yang diutamakan pada YOLO

yaitu *backbone*, *neck* dan *head*. Dimana *Backbone* melakukan *feature learning* dan diteruskan ke *neck*.

2. Tahapan Penelitian

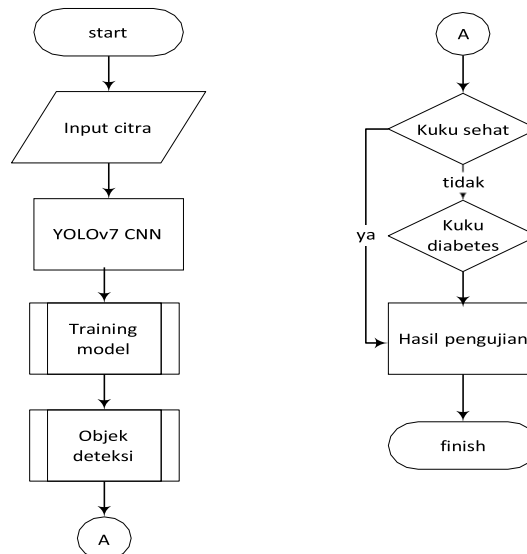
Adapun tahapan penelitian tersebut dapat dilihat seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3. Hasil Dan Diskusi

Sistem ini membandingkan model *training weight* YOLOv7 dalam mendeteksi kuku diabetes melitus.

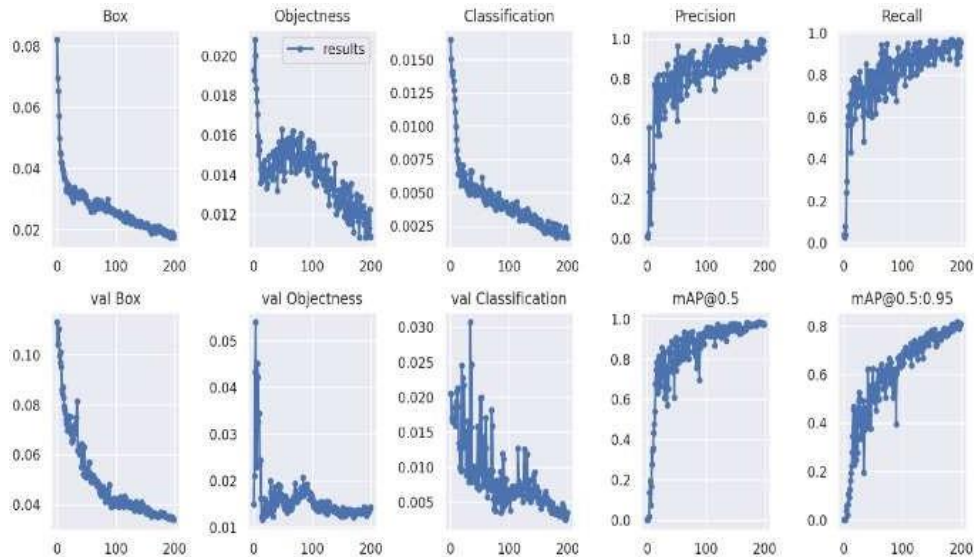


Gambar 4.1 Flowchart Sistem

Sebelum melakukan proses pendeteksian objek kuku, terlebih dahulu dilakukan proses pengujian untuk mendapat training model (weight).

4. Tahapan *Training Model*

Training Model Yolov7-tiny dengan Epoch 200



Gambar 5.1 Hasil Training Yolov7-tiny Epoch 200

Hasil diatas merupakan grafik *training* dan *validasi* pada model Yolov7-tiny dengan nilai epoch 200. Grafik box menunjukkan penurunan secara eksponensial. Pada proses epoch 100 masih ditemukan kekurangan, kemudian pada pengujian ini diperoleh nilai-nilai yang cukup akurat. Grafik precision dan recall menunjukkan bahwa nilai grafik semakin meningkat dan mendekati angka 1, hal ini dapat dikatakan sistem yang dbuat semakin baik.



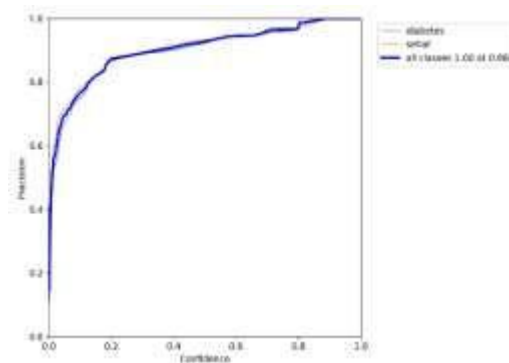
Gambar 5.2 Confussion Matrix Yolov7-tiny Epoch 200

Gambar diatas merupakan hasil validasi pengujian model Yolov7-tiny dengan nilai epoch 200.

Tabel 5.1 Hasil Training Model Yolov7 Epoch 100

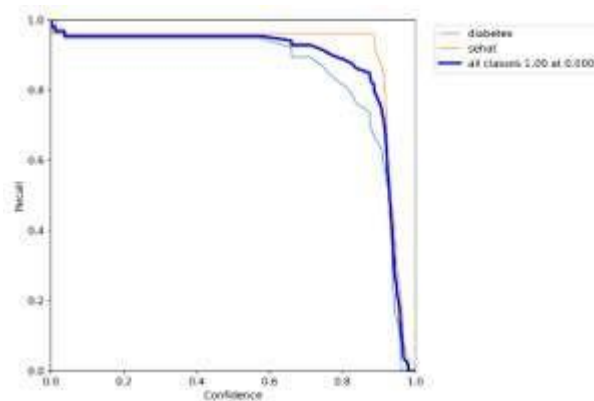
No	Aktual	Prediksi	Confidence	Keterangan
1	Diabetes	Diabetes	0.94	True Positif
2	Diabetes	Background	0.06	False Negatif
3	Sehat	Diabetes	0.10	True Negatif
4	Sehat	Sehat	0.90	True Positif
5	Background	Diabetes	0.45	False Positif
6	Background	Sehat	0.55	False Positif

Berdasarkan tabel 5.1, penggunaan model Yolov7-tiny dengan nilai epoch 200 diketahui bahwa sistem dapat memprediksi kuku diabetes sebesar 95% dan kuku sehat sebesar 96%. Pada training nilai epoch 200 ini menunjukkan bahwa kesalahan sistem dalam mendeteksi objek juga mengalami penurunan pesat yang menandakan tingkat akurasi sistem meningkat.



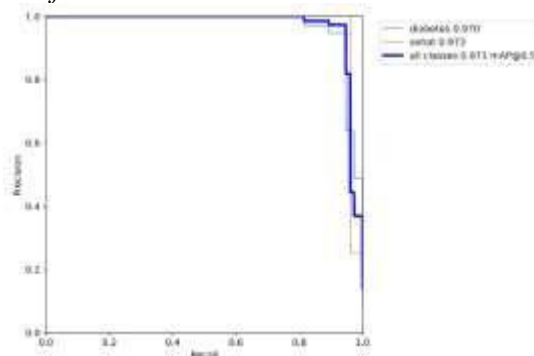
Gambar 5.3 Precision Hasil Training Model Yolov7-tiny Epoch 200

Berdasarkan gambar diatas, diketahui nilai *Precision* tertinggi 1.0 pada saat nilai *Confidence* 0.888. Dibandingkan *training* model menggunakan epoch 100, *training* epoch 200 memiliki tingkat akurasi yang tinggi berdasarkan nilai grafik dimana garis naik secara cepat.



Gambar 5.4 Recall Hasil Training Model YOLOv7-tiny Epoch 200

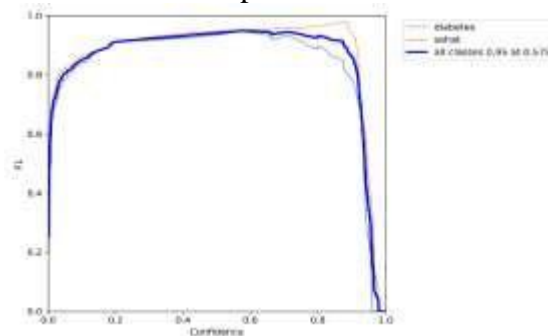
Gambar diatas merupakan nilai *recall* terhadap nilai *confidence* dimana nilai *recall* 1.0 pada saat *confidence* 0.



Gambar 5.5 Precision Terhadap Recall Model YOLOv7-tiny Epoch 200

Berdasarkan gambar 5.5, dapat dilihat bahwa nilai tertinggi dari kelas diabetes 0.970, kelas sehat 0.973 dan pada semua kelas 0.971.

Berdasarkan gambar 4.42, dapat dilihat bahwa nilai tertinggi dari kelas diabetes 0.970, kelas sehat 0.973 dan pada semua kelas 0.971.



Gambar 5.6 F-1 Score Hasil Training Model YOLOv7-tiny Epoch 200

5. Pengujian T200

Pengujian ini menggunakan model YOLOv7-tiny dengan nilai epoch 200 dan batch 32. Untuk mengukur konsistensi sistem dilakukan pengujian 10 gambar dan dilakukan pengujian berulang sebanyak 5 kali dengan gambar yang sama.



Gambar 6.1 Pengujian T200 Kuku Diabetes






Gambar diatas merupakan pengujian gambar kuku diabetes menggunakan model yolov7-tiny dengan nilai epoch 200.





Gambar 6.2 Pengujian T200 Kuku Sehat

Gambar diatas merupakan pengujian gambar kuku sehat menggunakan model yolov7-tiny dengan nilai epoch 200.

Tabel 6.1 Hasil Pengujian T200

No	Objek	Aktual	Prediksi	Ket
1		Diabetes	Diabetes	TP
2		Diabetes	Diabetes	TP
3		Sehat	Sehat	TP
4		Sehat	Sehat	TP
5		Sehat	Sehat	TP

...		Sehat	Sehat	TP
40		Sehat	Sehat	TP

Hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 5 kali menggunakan gambar yang sama menunjukkan bahwa sistem konsisten dalam melakukan prediksi dimana hasil prediksi tidak berubah. Adapun hasil pengujian dari 9 gambar kuku sehat dan 10 gambar kuku diabetes adalah sebagai berikut :Tabel 6.1 Hasil Pengujian T200 1

Berdasarkan tabel diatas, diketahui nilai *True Positive* (TP) 40, *False Positive* (FP) 3, *True Negative* (TN) 13 dan *False Negative* (FN) 0. Maka dapat dihitung nilai *confussion matrix* sebagai berikut :

$$accuracy = \frac{40 + 13}{40 + 3 + 13 + 0} = 0,946$$

$$precision = \frac{40}{40 + 3} = 0,930$$

$$recall = \frac{40}{40 + 0} = 1$$

$$F1 - Score = \frac{2 \times 0,930 \times 1}{0,930 + 1} = 0,964$$

Hasil dari pengujian sistem menggunakan model yolov7-x dengan nilai epoch 200 didapat *accuracy* 94,6%, *precision* 93%, *recall* 100% dan *F1-Score* 96,4%. dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 6.2 Hasil Confussion Matrix Pengujian Training Model

NO	Weights	Accuracy	Precision	Recall	F1-Score
1	V100	81 %	82,4 %	95,5 %	88,5 %
2	V200	90 %	93,3 %	93,3 %	93,3 %
3	X100	71,4 %	72,3 %	82,9 %	77,2 %
4	X200	63,3 %	60,4 %	90,6 %	72,5 %
5	T100	91,4 %	95,6 %	93,5 %	94,5 %
6	T200	94,6 %	93 %	100 %	96,4 %

Berdasarkan tabel pengujian diatas dapat disimpulkan bahwa dari 6 *training model* yang digunakan, *training model* yang memiliki hasil yang paling baik dalam mendeteksi kuku diabetes adalah model YOLOv7-tiny dengan epoch 200 (T200).

6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pengujian perbandingan model *training* yolov7 menggunakan metode CNN dalam mendeteksi kuku diabetes, maka dapat disimpulkan bahwa Penelitian ini berhasil membuat aplikasi yang dapat mendeteksi kuku diabetes, Penelitian ini menggunakan arsitektur YOLOv7 dengan algoritma CNN, pengujian dilakukan dengan membandingkan masing-masing model dengan parameter. Image size 640, model YOLOv7 dengan batch 16, model YOLOv7-x dengan batch 8 dan model YOLOv7-tiny dengan batch 32, dan Optimizer Adam, Pengujian model YOLOv7 dengan epoch 100 didapatkan hasil *accuracy* 81%, *precision* 82,4%, *recall* 95,5% dan *F1-Score* 88,5%, Pengujian model YOLOv7 dengan epoch 200 didapatkan hasil *accuracy* 90%, *precision* 93,3%, *recall* 93,3% dan *F1-Score* 93,3%, Pengujian model YOLOv7-x dengan epoch 100 didapatkan hasil *accuracy* 71,4%, *precision* 72,3%, *recall* 82,9% dan *F1-Score* 77,2%, Pengujian model YOLOv7-x dengan epoch 200 didapatkan hasil *accuracy* 63,3%, *precision* 60,4%, *recall* 90,6% dan *F1-Score* 72,5%, Pengujian model YOLOv7-tiny dengan epoch 100 didapatkan hasil *accuracy* 91,4%, *precision* 95,6%, *recall* 93,5% dan *F1-Score* 94,5%, Pengujian model YOLOv7-tiny dengan epoch 200 didapatkan hasil *accuracy* 94,6%, *precision* 93%, *recall* 100% dan *F1-Score* 96,4% dan Hasil perbandingan model YOLOv7 dalam mendeteksi kuku diabetes, disimpulkan bahwa model ideal yang dapat digunakan adalah model YOLOv7-tiny dengan nilai epoch 200.

7. Saran

Adapun saran dari penulis untuk mengembangkan demi meningkatkan akurasi sistem deteksi kuku diabetes ini antaranya Menambah lebih banyak lagi dataset kuku diabetes dan Melakukan pengujian dengan nilai epoch yang lebih besar sehingga menghasilkan proses pelatihan yang lebih banyak dan akurat dan Melakukan pengujian dengan model *pre-trained* yolov7 yang lain.

Daftar Pustaka

- Ramadhani, A., Wulan, T. D., & Susanto, F. A. (n.d.). klasifikasi penyakit diabetes mellitus dari citra kuku jari tangan menggunakan jaringan saraf tiruan.
- Herdiana, E., Saniah, L., & Reyta, F. (2022). Klasifikasi Jenis Penyakit melalui Perubahan Warna Kuku dengan Teknik Image Processing. *Jurnal Accounting Information System (AIMS)*, 5 (1),81-92, <https://doi.org/10.32627/aims.v5i1.443>
- Nugraha, M. O., Purnamasari, R., & Aulia, S. (n.d.). Klasifikasi Penyakit Berdasarkan Warna Kuku Menggunakan Pengolahan Sinyal Digital.
- Herdiana, E., Saniah, L., & Reyta, F. (2022). Klasifikasi Jenis Penyakit melalui Perubahan Warna Kuku dengan Teknik Image Processing. *Jurnal Accounting Information System (AIMS)*, 5 (1),81-92, <https://doi.org/10.32627/aims.v5i1.443>
- Hermana, A. N., & Juerman, M. S. (n.d.). Implementasi Algoritma Canny dan Backpropagation dalam Pengenalan Pola Rumah Adat.
- Nugraha, K. A., Santoso, A. J., & Suselo, T. (2013). algoritma backpropagation pada jaringan saraf tiruan untuk pengenalan pola wayang kulit. 1979- 2328
- Kurniastuti, I., Andini, A., & Nerisafitra, P. (2019). Rancang Bangun Program Penentuan Fitur Tekstur Citra Kuku Jari Tangan sebagai Klasifikasi Dini Resiko Diabetes Mellitus. *Applied Technology and Computing Science Journal*, 2(1), 1-9. <https://doi.org/10/33086/atcsj.v2i1.1138>.
- Sharma, V., & Shrivastava, A. (n.d.). Sistem klasifikasi Penyakit dengan menganalisis Warna dan Tekstur kuku jari. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*, 2.
- Abdulhadi, J., Al-Dujaili, A., & Fadhel, M. A.-R. (n.d.). (2020) klasifikasi penyakit kuku manusia berdasarkan pembelajaran transfer, 1271– 1282.
- Aldahan, A. S., Chen, L. L., Fertig, R. M., Holmes, J., Shah, V. V., Mlacker, S., Hsu, V. M., Nouri, K., & Tosti, A. (2016). Vascular Features of Nail Psoriasis Using Dynamic Optical Coherence Tomography. *Skin Appendage Disorders*, 2 (3–4), 102–108. <https://doi.org/10.1159/000449230>
- Amalia, N., Hidayat, E. W., & Aldya, A. P. (2020). Pengenalan Aksara Sunda Menggunakan Metode Jaringan Saraf Tiruan Backpropagation computer engineering system and science), 5(!), 19, Dan Klasifikasi Tepi Canny. *CESS (Journal of* <https://doi.org/10/24114/cess.v5i1.14839>.
- Haryoko, A., & Pramono, S. H. (2016). Pengenalan Karakter Plat Kendaraan Bermotor berbasis Citra dengan menggunakan Metode Canny dan Algoritma Backpropagation. *Journal of Mechanical Engineering and Mechatronics*, 1(02). <https://doi.org/10.33021/jmem.v1i02.96>
- Indriyani, L., Susanto, W., & Riana, D. (n.d.). Teknik pengolahan citra menggunakan aplikasi matlab pada pengukuran diameter buah jeruk keprok.
- Purnamasari, R. W., & Sugiharti, E. (2013). implementasi jaringan syaraf tiruan backpropagation sebagai sistem klasifikasi penyakit tuberculosis (TBC).