

TUGAS AKHIR

**PEMANFAATAN *TEACHABLE MACHINE* UNTUK DETEKSI
WRINKLE PADA *UPPER* SEPATU NEW BALANCE *STYLE 204*
DI PT SEJIN FASHION INDONESIA, PATI, JAWA TENGAH**



Disusun Oleh :

ILFA SYAHRI

NIM. 2202095

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA**

2025

HALAMAN JUDUL

**PEMANFAATAN *TEACHABLE MACHINE* UNTUK DETEKSI
WRINKLE PADA *UPPER* SEPATU *NEW BALANCE STYLE 204*
DI PT SEJIN FASHION INDONESIA, PATI, JAWA TENGAH**



Disusun Oleh :

ILFA SYAHRI

NIM. 2202095

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN RI
BADAN PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA**

2025

LEMBAR PENGESAHAN

PEMANFAATAN *TEACHABLE MACHINE* UNTUK DETEKSI *WRINKLE* PADA *UPPER* SEPATU *NEW BALANCE STYLE 204* DI PT SEJIN FASHION INDONESIA, PATI, JAWA TENGAH

Disusun oleh :

ILFA SYAHRI

NIM. 2202095

Program Studi Teknologi Pengolahan Produk Kulit

Dosen Pembimbing



Eka Legya Frannita, M.Eng.

NIP. 199208232022022001

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir dan dinyatakan memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk mendapatkan Derajat Ahli Madya

Diploma III (D3) Politeknik ATK Yogyakarta

Tanggal 08 Oktober 2025

TIM PENGUJI

Ketua



Nunik Purwaningsih, S.T., M.Eng.

NIP. 197807252008042001

Penguji I



Eka Legya Frannita, M.Eng.

NIP. 199208232022022001

Penguji II



Galuh Puspita Sari S.T., M.T.

NIP. 198412112010122003

Yogyakarta, 08 Oktober 2025
Direktur Politeknik ATK Yogyakarta



Dr. Sonny Taufan

NIP. 198402262010121002

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim

Syukur Alhamdulillah atas kehadiran Allah SWT yang melimpahkan segala Rahmat dan hidayah-Nya sehingga saya dapat mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada orang yang menemani saya dalam berproses

Kepada mamak sekaligus ayah bagi saya, yang tiada hentinya memberikan doa yang terbaik, agar tetap berada dalam lindungan Allah SWT. Kepada abang saya yaitu Miftah Habibie, S.Si yang berperan besar dalam mendukung pendidikan ini hingga selesai, beliau adalah orang pertama yang meyakinkan saya untuk merantau demi pendidikan.

Sedikit *quotes* penyemangat untuk anak rantau yang datang dari arah barat, akhirnya selesai juga misi ini selama 3 tahun.

“Untuk setiap malam yang terasa panjang, untuk setiap tangis yang diam-diam kusembunyikan, untuk setiap langkah yang tak pernah berhenti. Terima kasih sudah berani bertahan, meski jauh dari rumah. Mejuang-juang Ahoi, mauiate mamak”

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayah- Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul "**PEMANFAATAN *TEACHABLE MACHINE* UNTUK DETEKSI *WRINKLE* PADA *UPPER* SEPATU NEW BALANCE *STYLE 204* DI PT. SEJIN FASHION INDONESIA, PATI, JAWA TENGAH**", ini dapat terselesaikan sesuai rencana.

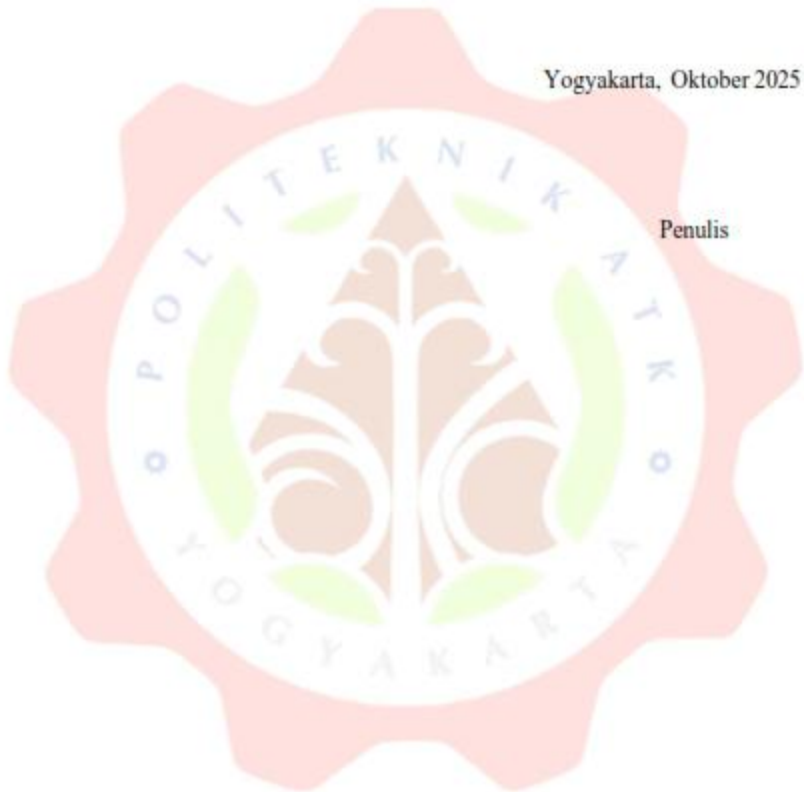
Tugas akhir ini disusun guna memenuhi syarat kelulusan jenjang Diploma III serta gelar Ahli Madya Politeknik ATK Yogyakarta. Dalam penulisan laporan ini tentunya banyak sekali kendala dan rintangan yang dihadapi. Dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari banyak pihak yang membimbing dan membantu, sehingga Tugas Akhir ini terselesaikan dengan tepat waktu. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis dengan senang hati menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Dr. Sonny Taufan, S.H., M.H., Direktur politeknik ATK Yogyakarta
2. Yuli Suwarno, S.T., M.Sc., Pembantu direktur I
3. Abimanyu Yogadita Restu Aji, S.Pd., M.Sn., Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Produk Kulit
4. Eka Legya Frannita, M.Eng., Dosen pembimbing tugas akhir yang dengan baik membimbing serta teliti dalam penyusunan Tugas Akhir ini sehingga dapat selesai dengan tepat waktu.
5. Civitas Akademik yang telah memberikan ilmu selama kuliah di Politeknik ATK Yogyakarta.

Dalam penyusunan Laporan Tugas akhir ini tentunya banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dan memberi inspirasi dari pembaca sangat diharapkan. Penulis berharap dengan adanya laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat dan berguna bagi seluruh kalangan, khususnya civitas Akademik Politeknik ATK Yogyakarta.

Yogyakarta, Oktober 2025

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	ix
INTISARI	x
ABSTRACT	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Tugas Akhir	4
BAB II	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Sepatu.....	5
B. Komponen Sepatu	6
C. sJenis Sepatu	9
E. Quality Control	10
F. Cacat Mayor Minor	11
G. <i>Wrinkle</i>	12
H. <i>Teachable Machine</i>	13
BAB III.....	17
METODE KARYA AKHIR.....	17
A. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir.....	17
B. Lokasi dan Waktu Pengambilan Data	17
C. Metode Pengumpulan Data.....	18
D. Tahapan Penyelesaian Masalah.....	23
BAB IV	24
HASIL DAN PEMBAHASAN	24
A. Hasil.....	24

B. Pembahasan.....	32
1. Penggunaan <i>Teachable Machine</i> untuk deteksi.....	39
BAB V.....	41
KESIMPULAN DAN SARAN	41
A. Kesimpulan.....	41
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Alur Proses Penelitian Karya Akhir.....	23
Tabel 2. Titik Referensi untuk <i>Flex Line</i>	29
Tabel 3. <i>Confusion Matrix</i>	37
Tabel 4. Evaluasi Performa Model	38
Tabel 5. Perbandingan inspeksi manual dan otomatis	39



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sepatu.....	5
Gambar 2. <i>Upper</i> Sepatu.....	6
Gambar 3. <i>Tongue</i> Sepatu.....	6
Gambar 4. <i>Shoe Lace</i> dan <i>Eyelet</i>	7
Gambar 5. <i>Insole</i>	7
Gambar 6. <i>Midsole</i>	8
Gambar 7. <i>Outsole</i>	8
Gambar 8. <i>Wrinkle</i>	13
Gambar 9. <i>Confusion Matrix</i>	15
Gambar 10. Sampel Uji Sepatu New Balance Style 204.....	17
Gambar 11. Ilustrasi Laptop	18
Gambar 12. <i>Teachable Machine</i>	19
Gambar 13. Prosedur <i>Flex Line</i>	28
Gambar 14. Proses Pemasangan Sepatu Pada <i>Flex Machine</i>	30
Gambar 15. Periksa cacat pada sepatu	31
Gambar 16. <i>Upper</i> sepatu New Balance Style 204 (<i>no wrinkle</i>).....	33
Gambar 17. <i>Upper</i> sepatu New Balance Style 204 (<i>wrinkle</i>)	34
Gambar 18. Alur Proses <i>Training Model</i>	35
Gambar 19. Pembuatan Kelas.....	35
Gambar 20. Pengumpulan Data	36
Gambar 21. <i>Training Model</i>	36
Gambar 22. Evaluasi <i>Confusion Matrix</i>	37

INTISARI

Deteksi kerutan (*wrinkle*) pada *upper* sepatu New Balance *style* 204 di PT. Sejin Fashion Indonesia selama ini dilakukan secara manual sehingga membutuhkan waktu lama dan cenderung subjektif. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen untuk mengembangkan sistem deteksi otomatis menggunakan *Teachable Machine*. Eksperimen dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu pengumpulan data citra *upper* sepatu dengan kondisi *no wrinkle* sebanyak 404 sampel dan *wrinkle* sebanyak 254 sampel menggunakan webcam, pelatihan model klasifikasi citra pada platform *Teachable Machine*, serta *training* model dengan *confusion matrix* untuk mengevaluasi akurasi, presisi, dan recall. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa model mampu mendeteksi kerutan dengan akurasi 100% pada data uji tanpa menghasilkan *false positive* maupun *false negative*. Selain itu, waktu inspeksi berkurang signifikan dari 5–7 menit menjadi hanya 5–10 detik per unit. Temuan ini membuktikan bahwa *Teachable Machine* dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kecepatan, konsistensi, dan efisiensi proses inspeksi kualitas pada industri manufaktur sepatu.

Kata kunci: Industri Manufaktur, *Teachable Machine*, Deteksi *Wrinkle*, *Upper* Sepatu, New Balance *Style* 204

ABSTRACT

Wrinkle detection on the upper of New Balance style 204 shoes at PT. Sejin Fashion Indonesia has traditionally been carried out manually, which is time-consuming and often subjective. This study was conducted using an experimental method to develop an automated detection system based on Teachable Machine. The experiment consisted of several stages, including data collection of shoe upper images with no wrinkle (404 samples) and wrinkle (254 samples) using a webcam, training an image classification model on the Teachable Machine platform, and testing the model using a confusion matrix to evaluate accuracy, precision, and recall. The experimental results showed that the model successfully detected wrinkles with 100% accuracy on the test data without producing false positives or false negatives. Moreover, the inspection time was significantly reduced from 5–7 minutes to only 5–10 seconds per unit. These findings demonstrate that Teachable Machine offers an effective solution to improve the speed, consistency, and efficiency of quality inspection in the footwear manufacturing industry.

Keywords: Manufacturing Industry, Teachable Machine, Wrinkle Detection, Shoe Upper, New Balance Style 204

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri sepatu merupakan salah satu sektor strategis dalam perekonomian global. Produk alas kaki tidak hanya dipandang sebagai kebutuhan fungsional, tetapi juga sebagai bagian dari gaya hidup dan identitas merek. Oleh karena itu, kualitas menjadi faktor kunci dalam menentukan daya saing perusahaan di pasar internasional (Farid Ustriaji, 2017). Dalam menjaga kualitas, penerapan *Quality Control (QC)* memegang peranan penting untuk memastikan bahwa produk yang dihasilkan bebas dari cacat sebelum dipasarkan kepada konsumen.

Salah satu jenis cacat yang kerap muncul pada proses produksi sepatu adalah kerutan (*wrinkle*) pada bagian *upper*. Bagian ini merupakan komponen utama yang menutupi punggung kaki sekaligus menentukan nilai estetika sepatu. Adanya kerutan tidak hanya mengurangi tampilan visual produk, tetapi juga dapat menurunkan kualitas fungsional sehingga berpotensi menjadi alasan *reject*. Menurut NuShoe Inspect & Correct (2024), kerutan yang terlihat pada area *upper* dapat dikategorikan sebagai cacat mayor karena langsung memengaruhi persepsi kualitas produk. Kondisi ini jelas merugikan perusahaan karena mengakibatkan pemborosan material, penambahan waktu produksi, serta menurunkan efisiensi.

PT Sejin Fashion Indonesia, yang berlokasi di Pati, Jawa Tengah, merupakan perusahaan manufaktur alas kaki berorientasi ekspor yang

memproduksi sepatu berstandar internasional, salah satunya New Balance *Style* 204. Untuk menjaga kualitas produk, perusahaan menerapkan prosedur *Finish Shoe Test (FST)*, yakni serangkaian uji kualitas terhadap sepatu jadi sebelum dikirim ke konsumen. Menurut standar SATRA dan ISO, FST terdiri dari tiga tahapan utama (QIMA, 2025) seperti *Flex Test* (Uji Kelenturan) yang Menguji daya tahan sepatu terhadap tekukan berulang, mensimulasikan gerakan berjalan manusia. Sepatu ditekuk hingga ratusan 100.000 untuk menilai kekuatan sambungan *upper* dengan sol serta mendeteksi potensi kerusakan jahitan. Pengujian tersebut dirancang untuk menjamin sepatu layak ekspor sesuai standar mutu global. Namun, dalam praktik di lapangan, permasalahan muncul pada tahap inspeksi, khususnya dalam mendeteksi kerutan pada bagian *upper*.

Hingga saat ini, proses deteksi kerutan di PT Sejin Fashion Indonesia masih dilakukan secara manual oleh teknisi. Metode manual ini memiliki sejumlah keterbatasan seperti waktu pemeriksaan lama yang membutuhkan 3–5 menit per sepatu. Akurasi rendah & subjektif dengan pemeriksaan sangat bergantung pada pengalaman teknisi, kondisi pencahayaan, dan ketelitian. Rentan kesalahan manusia seperti teknisi yang lelah atau kurang fokus berpotensi melewati cacat (*false negative*) atau salah identifikasi (*false positive*). Minim dokumentasi yaitu metode manual sulit menyimpan data inspeksi untuk analisis jangka panjang maupun *traceability*.

Keterbatasan ini berdampak pada efisiensi laboratorium dan berpotensi menurunkan standar mutu produk ekspor. Untuk mengatasi hal

tersebut, dibutuhkan metode inspeksi otomatis yang lebih cepat, akurat, dan konsisten. Salah satu pendekatan yang potensial adalah pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan berbasis klasifikasi citra. *Teachable Machine*, sebuah platform *machine learning* berbasis web dari google, memungkinkan pengguna membuat model klasifikasi gambar tanpa keahlian pemrograman mendalam. Menurut Perkasa et al. (2022) dan Setiani et al. (2023), platform ini mampu mencapai akurasi hingga 98–100% dalam klasifikasi citra jika didukung dataset yang memadai.

Dengan penerapan *Teachable Machine*, proses deteksi kerutan pada sepatu dapat dilakukan secara real-time (< 10 detik per sepatu), dengan tingkat akurasi tinggi dan konsistensi yang lebih baik dibandingkan metode manual. Solusi ini diharapkan mampu meningkatkan *quality control* mendukung efisiensi produksi di PT Sejin Fashion Indonesia.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana proses implementasi *teachable machine* untuk mendeteksi *wrinkle* pada *upper* Sepatu New Balance style 204.
2. Apa dampak dari pemanfaatan *teachable machine* untuk mendeteksi *wrinkle* pada *upper* Sepatu New Balance style 204

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengimplementasikan *Teachable Machine* untuk mendeteksi *wrinkle*

pada *upper* Sepatu New Balance *style* 204.

2. Mengidentifikasi dampak dari pemanfaatan teachable machine untuk mendeteksi *wrinkle* pada *upper* Sepatu New Balance *style* 204.

D. Manfaat Tugas Akhir

Adapun manfaat dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Menambah wawasan dalam proses pengujian material akurat.
2. Menyediakan sistem deteksi cacat yang cepat dan akurat untuk meningkatkan efisiensi pada pemeriksaan
3. Dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk PT Sejin Fashion Indonesia dalam efisiensi akurasi deteksi produk.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sepatu

Sepatu merupakan elemen yang menutupi bagian atas dan sisi kaki, meliputi *vamp* (bagian depan) dan *quarter* (bagian samping). Bagian atas juga mengandung desain dan logo sepatu, serta berfungsi untuk melindungi kaki dan memberikan nilai estetika (Basuki, 2013).

Menurut Indrati (2015), alas kaki adalah barang yang digunakan agar melindungi kaki terutama di area telapak kaki. Sepatu menjaga keselamatan kaki supaya terhindar dari cedera akibat kondisi lingkungan seperti permukaan tanah yang berbatu, berair, suhu panas atau dingin. Bahan yang dipakai untuk membuat sepatu umumnya menggunakan bahan seperti kulit, kulit sintetis, kulit lak, dan saude.

Menurut Lesmono (2018), Sepatu adalah salah satu jenis alas kaki (*footwear*) yang umumnya terdiri dari bagian-bagian sol, hak, kap, tali, dan lidah. Klasifikasi berbagai tipe Sepatu umumnya dibedakan berdasarkan kegunaan atau jenisnya, seperti sepatu untuk menari, sepatu formal (*event*), sepatu kasual (*santai*), sepatu atletik, sepatu profesional dan masih banyak lagi lainnya.



Gambar 1. Sepatu
Sumber: new balance.co.id

B. Komponen Sepatu

1. *Upper* (Bagian Atas Sepatu)

Upper Merupakan komponen yang menutupi bagian atas serta samping kaki, mencakup *vamp* (bagian depan) dan *quarter* (bagian samping). *Upper* juga mengandung desain dan logo sepatu, dan berperan dalam melindungi kaki serta memberikan nilai estetika (Indrarti, 2015).



Gambar 2. *Upper* Sepatu
Sumber: new balance.co.id

2. Lidah Sepatu (*Tongue*)

Komponen yang terletak di bagian atas tengah sepatu, berfungsi untuk meredam tekanan dari tali sepatu agar terasa nyaman saat dipakai, dan juga melindungi punggung kaki dari gesekan tali.



Gambar 3. *Tongue* Sepatu
Sumber: new balance.co.id

3. Tali Sepatu (*Shoe Lace*) dan Lubang Tali (*Eyelet*)

Tali sepatu berperan dalam mengikat sepatu sedangkan lubang tali adalah tempat tali tersebut dimasukkan supaya ketegangan tali terdistribusi merata.



Gambar 4. *Shoe Lace* dan *Eyelet*
Sumber: new balance.co.id

4. *Insole* (Sol Dalam)

Lapisan lembut di dalam sepatu yang bersentuhan langsung dengan telapak kaki, bertujuan mengurangi beban tubuh dan memberikan kenyamanan saat melangkah.



Gambar 5. *Insole*
Sumber: new balance.co.id

5. *Midssole*

Lapisan yang terletak di antara *insole* dan *outsole* yang berperan sebagai penopang dan peredam guncangan, memberikan kenyamanan serta melindungi bagian belakang kaki.



Gambar 6. *Midssole*
Sumber: new balance.co.id

6. *Outsole* (Sol Luar)

Bagian terendah sepatu yang bersentuhan langsung dengan permukaan tanah, umumnya terbuat dari karet atau material kuat, berfungsi memberikan grip dan kestabilan saat berjalan.



Gambar 7. *Outsole*
Sumber: new balance.co.id

C. Jenis Sepatu

New Balance *style* 204 diposisikan sebagai interpretasi modern atas siluet running klasik yang menggabungkan elemen estetika era 1970-an dan awal 2000-an. Desainnya menampilkan *multi-piece upper* yang mengombinasikan panel suede/premium dan mesh bertekstur dengan *embossed overlays* dan grafis screen-printed pada *saddle*, sehingga menghasilkan lapisan visual dan tekstur yang lebih kaya dibandingkan *runner low-profile* biasa.

D. Material Sepatu

Sepatu New Balance 204 merupakan model *lifestyle* dengan desain *retro running* yang mengombinasikan berbagai material sintetis, tekstil, dan polimer untuk menghasilkan produk yang ringan, nyaman, dan tahan lama. Bagian *upper* tersusun dari kulit sintetis berbasis PU (*Polyurethane Synthetic Leather*) yang menyerupai kulit asli tetapi lebih ringan dan mudah diproduksi massal, dipadukan dengan panel *mesh textile* berbahan polyester atau nylon untuk memberikan sirkulasi udara (*breathability*), serta tambahan *suede overlays* yang berfungsi memperkuat struktur sekaligus menambah nilai estetika (QIMA, 2025). Bagian *midsole* menggunakan EVA (*Ethylene Vinyl Acetate*) yang terkenal ringan, elastis, dan mampu menyerap benturan, serta diperkuat dengan lapisan polyurethane (PU) untuk meningkatkan ketahanan terhadap deformasi maupun kerusakan akibat hidrolisis

Sementara itu, *outsole* terbuat dari *Rubber Compound* yang merupakan campuran antara karet alam dan karet sintetis (SBR/NBR). Kombinasi ini memberikan fleksibilitas, ketahanan aus, dan daya cengkeram (*traction*) yang

baik sesuai kebutuhan sepatu gaya hidup dan aktivitas ringan (SATRA, 2023). Untuk menunjang kenyamanan pemakai, bagian *insole* dibuat dari busa EVA tipis yang dilapisi tekstil sehingga mendukung lengkung kaki serta bersifat antibakteri. *Lining* atau lapisan dalam *upper* menggunakan kain mesh polyester yang lembut dan *breathable* untuk menjaga kenyamanan serta mengurangi kelembapan di dalam sepatu (Istighfarin & Tjahjanti, 2022). Selain itu, konstruksi sepatu diperkuat dengan *heel counter* dan *toe puff* berbahan TPR/TPU (*Thermoplastic Rubber/Polyurethane*) yang menjaga kestabilan tumit dan mempertahankan bentuk sepatu. Komponen tambahan seperti *laces* berbahan *polyester*, *eyelets* yang diperkuat dengan ring logam atau *bartack stitching*, serta logo “N” khas New Balance berbahan sintesis menjadi pelengkap identitas produk.

Dengan komposisi material tersebut, sepatu New Balance 204 tidak hanya memenuhi aspek fungsionalitas, estetika, dan kenyamanan, tetapi juga mampu bersaing di pasar internasional karena sesuai dengan standar mutu global dan inovasi material modern dalam industri alas kaki.

E. Quality Control

Quality Control pada sepatu merupakan proses penting untuk memastikan produk akhir bebas dari cacat dan memenuhi standar mutu yang diharapkan. Menurut (QIMA, 2025), salah satu langkah utama adalah pengujian laboratorium, seperti *Hydro Test*, yaitu pengujian ketahanan sepatu terhadap penetrasi air untuk menilai daya tahan material maupun sambungan terhadap kondisi lembap atau basah. Selain itu dilakukan juga *Flex Test*, yakni pengujian

ketahanan lipatan (*Bending Resistance*) yang mensimulasikan gerakan kaki saat berjalan untuk memastikan material dan jahitan tidak mudah retak atau rusak setelah digunakan berulang kali.

Melalui serangkaian pengujian laboratorium ini, kualitas sepatu kulit dapat dijamin sehingga produk yang dipasarkan tidak hanya nyaman dipakai, tetapi juga memiliki daya tahan tinggi sesuai standar mutu internasional.

F. Cacat Mayor Minor

Dalam konteks industri sepatu, khususnya pada produk New Balance 204 yang merupakan model *lifestyle* dengan inspirasi *retro running*, klasifikasi cacat mayor dan cacat minor menjadi hal penting dalam proses *quality control*. Cacat mayor pada sepatu ini biasanya terkait langsung dengan fungsi dan integritas struktur, sehingga sepatu dianggap tidak layak jual. Contohnya adalah sol (*outsole*) yang terlepas dari *midsole*, jahitan pada area penting seperti *toe box* atau *heel counter* yang terbuka, atau perbedaan ukuran antara sepatu kiri dan kanan. Pada model 204 yang menekankan kenyamanan dan siluet *ramping*, cacat mayor juga bisa berupa bantalan *midsole* EVA (*Ethylene Vinyl Acetate*) yang rusak atau tidak rata sehingga mengganggu kenyamanan, atau panel *suede/mesh* yang robek sehingga mengurangi daya tahan dan estetika secara signifikan.

Sementara itu, cacat minor pada 204 umumnya bersifat kosmetik dan tidak memengaruhi performa atau keamanan sepatu, namun tetap menurunkan nilai estetika. Contohnya meliputi bercak lem berlebih pada sambungan *outsole*

dan *upper*, kerutan (*wrinkle*) kecil pada *toe box* yang timbul karena proses produksi, jahitan yang sedikit miring tetapi masih kuat, atau perbedaan warna panel *suede* yang tidak terlalu kontras. Dikarenakan 204 diposisikan sebagai sepatu *lifestyle* dengan nilai gaya yang tinggi, cacat minor bisa berdampak pada persepsi konsumen, meskipun produk tetap layak pakai dan kadang masih dijual dalam kategori “*factory outlet*” atau “*grade B*”. Dengan demikian, pembedaan antara cacat mayor dan minor pada sepatu 204 bukan hanya soal kualitas fisik, tetapi juga menyangkut standar estetika dan citra merek New Balance di pasar *sneaker* global.

G. *Wrinkle*

Wrinkle pada sepatu merupakan kerutan atau lipatan yang muncul pada bagian *upper*, khususnya di area *vamp*, atau *quarter*, akibat adanya tekanan, tekukan berulang, maupun sifat material yang kurang stabil. Dalam konteks kualitas, *wrinkle* sering disebut sebagai *puckering defect* karena menimbulkan permukaan yang tidak rata sehingga mengurangi nilai estetika produk. Penyebab *wrinkle* dapat berasal dari sifat material, seperti kulit alami dengan serat yang tidak seragam atau kulit sintetis yang mudah membentuk lipatan permanen, proses produksi yang kurang presisi misalnya peregangannya *upper* yang tidak merata saat *lasting* atau penggunaan perekat yang tidak konsisten, serta faktor lingkungan seperti kelembapan tinggi, panas, dan paparan sinar UV yang mempercepat penuaan material.

Dampak dari munculnya *wrinkle* cukup signifikan, baik dari sisi estetika maupun fungsionalitas. Kerutan yang halus mungkin hanya dianggap sebagai cacat minor karena tidak memengaruhi fungsi sepatu, tetapi kerutan yang terlihat jelas dari sudut pandang konsumen dapat dikategorikan sebagai cacat mayor karena menurunkan nilai jual dan berpotensi menjadi alasan *reject* (NuShoe Inspect & Correct, 2024)



Gambar 8. *Wrinkle*

Sumber: Dokumentasi PT Sejin Fashion Indonesia

H. *Teachable Machine*

Teachable Machine merupakan alat yang dapat digunakan untuk membuat sebuah model klasifikasi yang mudah digunakan untuk mengembangkan aplikasi machine learning. *Teachable Machine* adalah aplikasi berbasis web yang mampu membantu membuat *machine learning* model secara cepat, mudah dan dapat diakses oleh semua (Perkasa et al., 2022). *Teachable Machine* disediakan oleh Google menggunakan sistem *learning* untuk menganalisa data tanpa terprogram secara eksplisit. Fitur yang dimiliki *Teachable Machine* yaitu dapat memproses berupa gambar, suara, bahkan

gerakan. Tujuannya adalah untuk memudahkan pelajar, guru, desainer dan bidang lainnya tentang kecerdasan buatan dengan membuat klasifikasi modelnya sendiri. *Training* data merupakan proses yang membutuhkan banyak sumber daya berupa kumpulan data-data objek bibit tanaman.

Data satu objek bibit tanaman harus banyak memiliki bentuk citra yang beragam, tujuannya adalah untuk meningkatkan akurasi hasil klasifikasi.

1. *Confusion Matrix*

Confusion matrix adalah sebuah metode evaluasi yang digunakan untuk mengukur kinerja model klasifikasi dengan cara membandingkan antara label aktual dengan hasil prediksi model. Menurut Han, Kamber, & Pei (2012), *confusion matrix* merepresentasikan hasil klasifikasi dalam bentuk tabel dua dimensi, sehingga memudahkan analisis terhadap jenis kesalahan yang dibuat model. Dengan adanya *confusion matrix*, peneliti tidak hanya mengetahui seberapa banyak prediksi yang benar, tetapi juga dapat mengidentifikasi pola kesalahan. Penggunaan *confusion matrix* menjadi penting karena akurasi saja tidak selalu cukup untuk menggambarkan kualitas model. Misalnya, dalam kasus data yang tidak seimbang (*imbalanced data*), model dapat memiliki akurasi tinggi dengan

hanya memprediksi kelas mayoritas, padahal performanya terhadap kelas minoritas sangat buruk (He & Garcia, 2009).

		Predicted	
		Positive	Negative
Actual	Positive	TP	FN
	Negative	FP	TN

Gambar 9. *Confusion Matrix*
Sumber: statisticsbyjim.com

a. *True Positive (TP)*

Artinya model memprediksi positif, dan hasil sebenarnya juga positif. Sebagai contoh yaitu sistem deteksi kerutan bilang sepatu ada kerutan, dan memang benar ada kerutan yang membuktikan ini adalah prediksi yang benar.

b. *True Negative (TN)*

Artinya model memprediksi negatif, dan hasil sebenarnya juga negatif. Sebagai contoh yaitu model menyatakan bahwa sepatu tidak ada kerutan, dan memang benar tidak ada yang membuktikan ini juga prediksi yang benar.

c. *False Positive (FP)*

Artinya model memprediksi positif, tapi hasil sebenarnya negatif. Sebagai contoh yaitu model menyatakan sepatu ada kerutan, padahal tidak ada ini

disebut juga dengan *false alarm*.

d. *False Negative (FN)*

Artinya model memprediksi negatif, tapi hasil sebenarnya positif. Sebagai contoh yaitu model menyatakan sepatu tidak ada kerutan, pada kenyataannya kerutan itu ada.



BAB III

METODE KARYA AKHIR

A. Materi Pelaksanaan Tugas Akhir

Materi yang digunakan dalam penelitian karya akhir ini berasal dari PT. Sejin Fashion Indonesia yaitu *upper* sepatu New Balance *Style* 204 sebanyak satu pasang tetapi yang dibutuhkan hanya satu *pieces* untuk membuktikan perbedaan sebelum masuk tahap uji dan setelah uji. Material yang digunakan pada *upper* adalah *synthetic* berwarna silver, fungsi : sebagai sampel uji *Teachable Machine*.



Gambar 10. Sampel Uji Sepatu New Balance *Style* 204
Sumber: Dokumentasi PT Sejin Fashion Indonesia

B. Lokasi dan Waktu Pengambilan Data

Kegiatan penelitian untuk penyelesaian tugas akhir ini dilakukan bersamaan dengan kegiatan magang selama 6 bulan, dimulai dari tanggal 14 Oktober sampai dengan 14 April 2025, bertempat di PT. Sejin Fashion Indonesia yang berlokasi di Jl. Raya Pati-Kudus KM.7, Desa Bumirejo, Kecamatan Margorejo, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. Selama periode tersebut, peneliti melakukan pengumpulan data serta penerapan *Teachable Machine* untuk mendeteksi wrinkle pada *upper* sepatu New Balance *Style* 204.

C. Metode Pengumpulan Data

1. Penyelesaian

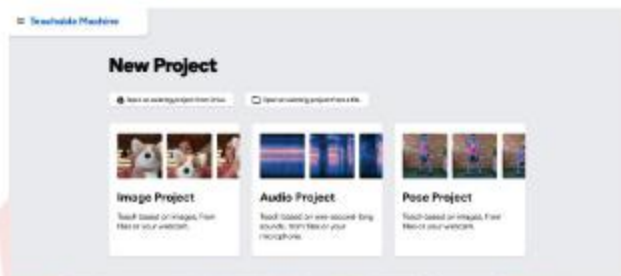
Dalam penyelesaian tugas akhir ini, peneliti menggunakan beberapa perangkat pendukung yang berfungsi sebagai alat utama dalam proses perancangan, pelatihan, serta pengujian model deteksi cacat sepatu. Peralatan pertama yang digunakan adalah laptop dengan spesifikasi memadai, sehingga mampu menjalankan platform *Teachable Machine* secara optimal. Laptop ini juga dilengkapi dengan webcam internal yang berfungsi untuk melakukan pengambilan gambar sebagai data masukan pada tahap *training* model.



Gambar 11. Ilustrasi Laptop
Sumber: Micro-Star International Co., Ltd.

Selanjutnya, perangkat lunak yang digunakan adalah platform *Teachable Machine*. Platform ini berperan sebagai media pembelajaran mesin yang memungkinkan peneliti untuk melakukan proses pelatihan (*training*) dan pengujian (*testing*) model klasifikasi secara lebih sederhana dan efisien.

Teachable Machine dipilih karena kemudahannya dalam membangun model berbasis *deep learning* tanpa memerlukan keahlian pemrograman yang kompleks



Gambar 12. *Teachable Machine*
Sumber: *Teachable Machine* (Google)

2. Pengumpulan

Pengumpulan data merupakan berbagai cara sistematis yang digunakan untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dalam menjawab pertanyaan penelitian atau menguji hipotesis. Metode ini menjamin data yang diperoleh bersifat akurat, relevan, dan cukup untuk analisis selanjutnya. Menurut Sutedi (2011), dalam aktivitas penelitian, pengumpulan data adalah prosedur atau tahapan yang wajib dijalankan untuk menyelesaikan permasalahan penelitian, dimulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga penarikan kesimpulan. Sementara itu, menurut Fatimah (2006), pengumpulan data adalah alat, prosedur, serta teknik yang dipilih dalam menjalankan penelitian, terutama untuk mengumpulkan informasi yang relevan.

Metode pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini antara lain sebagai berikut:

a. Pengumpulan Data Primer

1.) Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mencatat secara langsung berbagai informasi yang diperoleh selama proses penelitian berlangsung. Sugiyono (2018) menjelaskan bahwa observasi memiliki karakteristik tersendiri dibandingkan metode lainnya, karena cakupannya tidak hanya terbatas pada manusia, tetapi juga pada objek-objek lainnya di lingkungan penelitian. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan untuk mengamati dan mencatat secara detail proses inspeksi serta deteksi *wrinkle* pada *upper* sepatu New Balance *Style* 204 di PT. Sejin Fashion Indonesia, dengan tujuan untuk mengidentifikasi aspek-aspek yang dapat ditingkatkan melalui pemanfaatan *Teachable Machine* dalam proses deteksi *wrinkle* agar lebih akurat, efisien, dan konsisten.

2.) Wawancara

Wawancara merupakan suatu teknik pengumpulan data melalui interaksi langsung antara peneliti dengan narasumber, guna memperoleh informasi primer yang relevan dengan topik penelitian. Metode ini memungkinkan peneliti menggali informasi secara mendalam dari narasumber sehingga memperkaya analisis dan hasil

penelitian. Menurut Yusuf (2011), wawancara adalah interaksi komunikasi langsung antara pewawancara dengan narasumber melalui serangkaian pertanyaan mengenai topik yang sedang diteliti. Jenis wawancara yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara bebas terpimpin sebagaimana dijelaskan oleh Arikunto (2016), yaitu metode wawancara yang memberikan kebebasan bagi peneliti untuk mengembangkan pertanyaan tambahan selama proses wawancara berlangsung, namun tetap berdasarkan panduan wawancara yang telah disusun sebelumnya. Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan secara langsung dengan staf bagian laboratorium dan teknisi inspeksi kualitas di PT. Sejin Fashion Indonesia, guna mengetahui lebih lanjut tentang proses deteksi *wrinkle* pada *upper* sepatu New Balance *Style* 204 yang selama ini dilakukan secara manual. Wawancara ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah-masalah yang dihadapi dalam metode deteksi manual tersebut, sekaligus mengumpulkan data pendukung yang relevan untuk penerapan *Teachable Machine* dalam proses deteksi *wrinkle* agar lebih akurat, efektif, dan konsisten.

3.) Dokumentasi

Dokumentasi merupakan teknik pengumpulan data yang berfokus pada pencatatan atau pengumpulan informasi mengenai subjek penelitian. Dalam konteks penelitian ini, dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data pendukung yang relevan

terkait proses deteksi *wrinkle* pada *upper* sepatu New Balance *Style* 204 di PT. Sejin Fashion Indonesia. Dokumentasi yang digunakan dalam penelitian ini mencakup catatan, foto, dan laporan mengenai proses inspeksi *wrinkle* secara manual yang selama ini diterapkan di perusahaan, sebagai referimensi pembandingan untuk mengukur efektivitas penggunaan *Teachable Machine* dalam proses deteksi *wrinkle* secara otomatis.

b. Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder merupakan proses pengumpulan informasi yang telah tersedia sebelumnya, dikumpulkan oleh pihak lain selain peneliti. Sumber data sekunder meliputi laporan penelitian terdahulu, buku referensi, database, serta publikasi resmi lainnya. Pemanfaatan data sekunder membantu peneliti dalam memahami topik penelitian secara lebih luas serta dapat menghemat waktu dan biaya karena data tersebut sudah tersedia. Selain itu, data sekunder juga dapat digunakan sebagai pendukung atau sebagai bahan perbandingan terhadap hasil data primer yang diperoleh peneliti. Menurut Sugiyono (2018), data sekunder adalah data yang tidak langsung diperoleh oleh peneliti dari sumber pertama, tetapi melalui perantara seperti orang lain atau dokumen tertentu. Dalam penelitian ini, sumber data sekunder yang digunakan mencakup literatur tentang *Teachable Machine*, pengolahan citra digital, teknologi kecerdasan buatan, serta berbagai referensi terkait deteksi cacat atau *wrinkle* pada *upper* sepatu.

D. Tahapan Penyelesaian Masalah

Tabel 1. Alur Proses Penelitian Karya Akhir

Tahap	s
Identifikasi	Masalah dirumuskan berdasarkan hasil observasi, yaitu proses deteksi <i>wrinkle</i> pada <i>upper</i> sepatu masih dilakukan secara manual. Oleh karena itu, diperlukan sistem otomatis menggunakan <i>Teachable Machine</i> .
Pengumpulan Data	Observasi dilakukan selama 6 bulan (14 Oktober 2024 – 14 April 2025) di Laboratorium PT. Sejin Fashion Indonesia. Data diperoleh melalui dokumentasi gambar <i>upper</i> sepatu (<i>no wrinkle & wrinkle</i>) serta wawancara dengan teknisi Lab mengenai metode deteksi manual yang saat ini digunakan.
Pengelolaan Data	Data yang terkumpul diolah menggunakan platform <i>Teachable Machine</i> dengan membuat dataset citra digital yang terdiri dari kondisi <i>upper</i> sepatu normal dan dengan <i>wrinkle</i> .
Penyelesaian Masalah	Solusi yang diterapkan adalah mengembangkan model klasifikasi dengan <i>Teachable Machine</i> untuk mengidentifikasi <i>wrinkle</i> pada <i>upper</i> sepatu secara otomatis.
Trial (Uji Coba)	Model klasifikasi diuji untuk mengklasifikasikan <i>upper</i> sepatu berdasarkan kondisi <i>wrinkle</i> . Dataset uji terdiri atas 658 sampel citra digital <i>upper</i> sepatu, dengan pengujian berlangsung 2–4 Juli 2025.
Hasil Trial	Hasil uji menunjukkan bahwa model <i>Teachable Machine</i> mampu mendeteksi <i>wrinkle</i> pada <i>upper</i> sepatu secara efektif, tanpa kesalahan signifikan. Model tidak menunjukkan <i>false positive</i> maupun <i>false negative</i> yang berarti.