



TUGAS AKHIR - EC184801

**KLASIFIKASI GERAKAN MENCUCI TANGAN
BERABSISS *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (CNN)***

HABIBUL RAHMAN QALBI
NRP 0721 17 4000 0022

Dosen Pembimbing
Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, S.T., M.T.
Reza Fuad Rachmadi, S.T., M.T., Ph.D

DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2021



TUGAS AKHIR - EC184801

**KLASIFIKASI GERAKAN MENCUCI TANGAN
BERABSISS *CONVOLUTIONAL NEURAL
NETWORK (CNN)***

**HABIBUL RAHMAN QALBI
NRP 0721 17 4000 0022**

**Dosen Pembimbing
Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, S.T., M.T.
Reza Fuad Rachmadi, S.T., M.T., Ph.D**

**DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2021**

[Halaman ini sengaja dikosongkan]



FINAL PROJECT - EC184801

***CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN)
BASED HAND WASHING MOTION
CLASSIFICATION***

**HABIBUL RAHMAN QALBI
NRP 0721 17 4000 0022**

Advisor

**Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, S.T., M.T.
Reza Fuad Rachmadi, S.T., M.T., Ph.D**

**DEPARTMENT OF AEROSPACE ENGINEERING
Faculty of Electrical Technology and Smart Informatics
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2021**

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul “Klasifikasi Gerakan Mencuci Tangan Berbasis *CNN*” adalah benar-benar hasil karya intelektual sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya orang lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Surabaya, Juni 2021

Habibul Rahman Qalbi
NRP' 0721 17 4000 0022

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

LEMBAR PENGESAHAN

KLASIFIKASI GERAKAN MENCUCI TANGAN BERBASIS CNN

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh: Habibul Rahman Qalbi (NRP. 0721 17 4000 0022)

Tanggal Ujian : XX Juli 2021

Periode Wisuda : September 2021

Disetujui Oleh:

Dr. Eko Mulyanto Yuniarso, S.T., M.T. (Pembimbing I)
NIP: 19680601 199512 1 000

Reza Fuad Rachmadi, S.T., M.T., Ph.D (Pembimbing II)
NIP: 19850403 201212 1 000

Dr. Galileo Galilei, S.T., M.Sc. (Penguji I)
NIP: 15640215 164201 1 001

Friedrich Nietzsche, S.T., M.Sc. (Penguji II)
NIP: 18441015 190008 1 001

Alan Turing, ST., MT. (Penguji III)
NIP: 19120623 195406 1 001

Mengetahui,
Kepala Departemen Teknik Dirgantara FTD - ITS

Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, S.T., M.Kom.
NIP. 19700313 199512 1 000

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

ABSTRAK

Nama Mahasiswa : Habibul Rahman Qalbi
Judul Tugas Akhir : Klasifikasi Gerakan Mencuci Tangan Berbasis *CNN*
Pembimbing : 1. Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, S.T., M.T.
 2. Reza Fuad Rachmadi, S.T., M.T., Ph.D

Cuci tangan merupakan langkah awal dalam kesehatan, dengan mencuci tangan kita dapat mencegah penyebaran penyakit. Akan tetapi, masih banyak masyarakat yang tidak sadar akan tata cara mencuci tangan yang baik sehingga tidak bersih sepenuhnya. Pemanfaatan teknologi Deep Learning dapat menjadi solusi untuk mengetahui apakah masyarakat telah mencuci tangan dengan benar, menggunakan kamera sebagai input yang kemudian di proses menggunakan Algoritma *Convolutional Neural network (CNN)* kita dapat mengklasifikasikan gerakan - gerakan yang dilakukan pengguna saat mencuci tangan. Harapannya hasil penelitian ini dapat membantu dalam memantau dan memastikan apakah masyarakat mencuci tangan dengan benar.

Kata Kunci: Tangan, Kesehatan, Klasifikasi, *CNN*.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

ABSTRACT

*Name : Habibul Rahman Qalbi
Title : CNN Based Hand Washing Motion Classification
Advisors : 1. Dr. Eko Mulyanto Yuniaro, S.T., M.T.
 2. Reza Fuad Rachmadi, S.T., M.T., Ph.D*

Abstract—Hand Washing is the first step when it comes to maintain health and hygiene, by doing so we prevent the spread of diseases. Even though, there is still many people that didn't wash their hand properly. By using Deep Learning algorithm, we could know if someone had wash their hand properly by capturing their movement with a camera and processing the data through a CNN Model. We hope that this technology could help to monitor and ensure that people had wash their hand properly, specially on public places where the potential spread of diseases is quite high.

Keywords: Hand, Health, Classification, CNN.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Allah Swt. atas segala limpahan berkah, rahmat, serta hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul "Klasifikasi Gerakan Mencuci Tangan Berbasis *Convolutional Neural Network (CNN)*"

Penelitian ini disusun dalam rangka pemenuhan bidang riset di Departemen Teknik Komputer, serta digunakan sebagai persyaratan menyelesaikan pendidikan S1. Penelitian ini dapat terselesaikan tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bunda dan Ayah tercinta yang didalam setiap nafasnya selalu memberi dukungan, semangat dan do'a demi pendidikan, kehidupan dan masa depan anak - anaknya.
2. Keluarga dan Saudara yang selalu memberi semangat dalam menjalani masa perkuliahan dan tugas akhir.
3. Bapak Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, ST., MT. selaku dosen pembimbing I dan Bapak Dr. Reza Fuad Rachmadi, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan arahan selama mengerjakan penelitian tugas akhir ini.
4. Bapak Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, S.T., M.T selaku dosen pembimbing 1 dan Bapak Reza Fuad Rachmadi, S.T., M.T., Ph.D selaku dosen pembimbing II yang memberikan arahan dan dukungan dalam penggerjaan penelitian Tugas Akhir ini
5. Bapak-ibu dosen pengajar Departemen Teknik Komputer, atas pengajaran, bimbingan, serta perhatian yang diberikan kepada penulis selama ini.
6. Seluruh keluarga besar Tiyang Alit, dan teman - teman Teknik Komputer dan e57
7. Sita Nuraini, yang memberikan dorongan dan motivasi selama penggerjaan tugas akhir ini.
8. Teman-teman kos yang menjadi tempat berbagi cerita mengenai hiruk pikuk dunia perkuliahan.

Kesempurnaan hanya milik Allah SWT, untuk itu penulis memohon segenap kritik dan saran yang membangun, semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua.

Surabaya, Mei 2021

Habibul Rahman Qalbi

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	xi
1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Sistematika Penulisan	4
2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Convolutional Neural Network	5
2.1.1 Cara Kerja CNN	6
2.1.2 Feature learning	9
2.2 Gravitasi	10
2.2.1 Hukum Newton	10
2.2.2 Anti Gravitasi	11

3 DESAIN DAN IMPLEMENTASI	13
3.1 Deskripsi Sistem	13
3.2 Implementasi Alat	14
4 PENGUJIAN DAN ANALISIS	17
4.1 Skenario Pengujian	17
4.2 Evaluasi Pengujian	18
5 PENUTUP	21
5.1 Kesimpulan	21
5.2 Saran	21
DAFTAR PUSTAKA	23
BIOGRAFI PENULIS	25

DAFTAR GAMBAR

1.1	Grafik Perkembangan Kasus <i>COVID-19</i> [1].	2
2.1	Seorang anak sedang menaiki kuda mainan [2]	5
2.2	Convolution Filter [2]	6
2.3	Single Tile Processing [2]	7
2.4	Overall Tile Processing [2]	7
2.5	<i>Max Pooling Downsampling</i> [2]	8
2.6	<i>Convolutional Neural Network</i> [3]	8

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR TABEL

4.1 Hasil Pengukuran Energi dan Kecepatan	18
-----------------------------------------------------	----

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB I

PENDAHULUAN

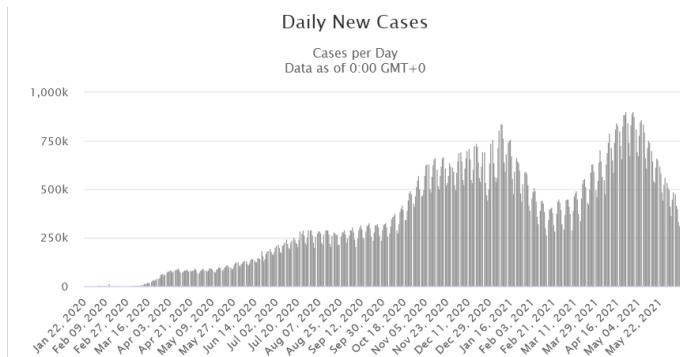
Penelitian ini di latar belakangi oleh berbagai kondisi yang menjadi acuan. Selain itu juga terdapat beberapa permasalahan yang akan dijawab sebagai luaran dari penelitian.

1.1 Latar Belakang

Menjaga kebersihan merupakan salah satu kunci untuk menjaga kesehatan tubuh, tubuh yang bersih dapat menghindarkan kita dari berbagai penyakit terutama yang berasal dari lingkungan di sekitar kita. Kita sering kali menyentuh benda - benda di sekitar seperti gadget, komputer, gagang pintu, meja, lemari, dan lain sebagainya. Akan tetapi, banyak yang tidak sadar bahwa benda benda tersebut seringkali menjadi sarang bagi bakteri & virus yang dapat menyebabkan penyakit.

Ketika menyentuh benda benda tersebut, kuman – kuman yang ada akan berpindah dan menyebar di tangan kita, kemudian ketika kita menyentuh orang lain, maka kuman penyebab penyakit itu akan berpindah dan menyebar ke tubuh orang tersebut. Pada akhirnya Ketika kita menyentuh bagian – bagian di tubuh seperti mata, hidung dan mulut, maka kuman tersebut akan masuk ke tubuh kita dan menyebabkan penyakit. Oleh karena itu mencuci tangan merupakan hal yang paling utama dalam menjaga kesehatan tubuh dan mencegah penyebaran penyakit.

Pada saat penelitian ini berlangsung, 2020 - 2021, sedang marak terjadinya pandemi virus SARS-CoV-2 (Severe Acute Respiratory Syndrome – Corona Virus – 2) atau yang biasa disebut COVID-19 (Corona Virus Disease – 2019)[4]. Bahkan pada hari ini, 8 Juni 2021, tercatat 174,429,426 kasus COVID-19 di dunia dan 3,753,525 diantaranya meninggal dunia [1]



Gambar 1.1: Grafik Perkembangan Kasus *COVID-19* [1].

Virus ini menyerang sistem pernafasan yang menyebabkan pengidapnya kesulitan bernafas, kekurangan oksigen, hingga kematian. Virus ini sangat mudah untuk menyebar terutama melalui *droplets* (percikan air) yang terjadi ketika bersin, batuk, dan bicara sekalipun. Droplets ini akan menempel ke benda - benda dan tubuh kita. Hanya dengan menyentuh benda atau bagian tubuh yang terkontaminasi kemudian tanpa sadar menyentuh mata, hidung ataupun mulut, maka virus tersebut akan masuk ke tubuh dan merusak sel paru-paru yang akhirnya menyebabkan gangguan pernafasan bahkan kematian.

Walaupun kebiasaan cuci tangan meningkat selama pandemi COVID-19 [5] banyak orang yang masih asal – asalan ketika mencuci tangan lantaran terburu-buru maupun hal lainnya. Menurut hallosehat.com [6], masih banyak kesalahan dalam mencuci tangan yang sering dilakukan oleh masyarakat, diantaranya waktu mencuci tangan yang terlalu cepat dan kebiasaan masyarakat yang hanya menggosok telapak tangan saja ketika sedang mencuci tangan. Akhirnya tetapi tidak memungkinkan untuk dilakukannya pemantauan 7x24 jam oleh manusia terhadap pengunjung di tempat umum seperti mall dan tempat wisata lainnya demi memastikan pengunjung telah mencuci tangan dengan benar, terutama di masa pandemi COVID-19 ini yang mana masyarakat diimbau untuk menjaga jarak untuk mencegah penularan.

1.2 Permasalahan

Dari permasalahan tersebut maka permasalahan yang di ambil dalam penelitian tugas akhir ini adalah menemukan cara mendeteksi apakah seseorang sudah mencuci tangan dengan baik. Untuk itu diperlukan sebuah sistem klasifikasi gerakan mencuci tangan yang kemudian dapat dikembangkan lagi untuk menilai apakah orang tersebut telah mencuci tangannya dengan baik dan benar tanpa perlu dilakukannya pemantauan langsung oleh manusia

1.3 Tujuan

Tujuan dari tugas akhir ini adalah membuat sebuah sistem yang dapat mengklasifikasikan gerakan mencuci tangan

1.4 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan permasalahan yang diangkat maka dilakukan pembatasan masalah. Batasan-batasan masalah tersebut di antaranya adalah:

1. Sistem Hanya berfokus pada Klasifikasi Gerakan Mencuci Tangan
2. Metode Klasifikasi yang digunakan adalah metode *Image Classification* berbasis CNN dengan mengaplikasikan Moving Average pada hasil prediksinya
3. *Base Model* dalam Klasifikasi ini menggunakan *EfficientNet*[7] dengan *Weight Checkpoint NoisyStudent*[8]
4. Dataset yang digunakan berasal dari Kaggle Hand Wash Dataset Sample dan Dataset Pribadi
5. Metode pengambilan data pribadi adalah menggunakan satu kamera dengan posisi dan sudut yang tetap
6. Dikarenakan Kondisi Pandemi COVID-19 [4], Penelitian hanya akan dilakukan di sekitar tempat tinggal penulis dengan menerapkan *Physical Distancing* demi mencegah terjadinya penyebaran penyakit

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian tugas akhir ini tersusun dalam sistematika dan terstruktur sehingga mudah dipahami dan dipelajari oleh pembaca maupun seseorang yang ingin melanjutkan penelitian ini. Alur sistematika penulisan laporan penelitian ini yaitu:

1. BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi uraian tentang latar belakang permasalahan, penegasan dan alasan pemilihan judul, sistematika laporan, tujuan, dan metodologi penelitian.

2. BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi tentang uraian secara sistematis teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas pada penelitian ini. Teori-teori ini digunakan sebagai dasar dalam penelitian, yaitu informasi terkait Deep Learning, Convolutional Neural Network (CNN), EfficientNet dan teori-teori penunjang lainnya.

3. BAB III Desain dan Implementasi Sistem

Bab ini berisi tentang penjelasan-penjelasan terkait eksperimen yang akan dilakukan, langkah-langkah pengambilan data video dan proses klasifikasi gerakan mencuci tangan, serta analisis performa dari sistem. Guna mendukung itu digunakanlah blok diagram atau workflow agar sistem yang akan dibuat dapat terlihat dan mudah dibaca untuk implementasi pada pelaksanaan tugas akhir.

4. BAB IV Pengujian dan Analisa

Bab ini menjelaskan tentang hasil serta analisis yang didapatkan dari pengujian yang dilakukan mulai dari hasil pengujian *model evaluation*, *Confusion Matrix*, Pengujian pada video cuci tangan serta rekomendasi penerapan sistem.

5. BAB V Penutup

Bab ini merupakan penutup yang berisi kesimpulan yang diambil dari penelitian dan pengujian yang telah dilakukan. Saran dan kritik yang membangun untuk pengembangan lebih lanjut juga dituliskan pada bab ini.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Demi mendukung penelitian ini, dibutuhkan beberapa teori penunjang sebagai bahan acuan dan referensi. Dengan demikian penelitian ini menjadi lebih terarah.

2.1 Convolutional Neural Network



Gambar 2.1: Seorang anak sedang menaiki kuda mainan [2]

Convolutional Neural Network (CNN) adalah salah satu jenis neural network yang biasa digunakan pada data image [3]. CNN bisa digunakan untuk mendekripsi dan mengenali object pada sebuah image. CNN adalah sebuah teknik yang terinspirasi dari cara mamalia — manusia, menghasilkan persepsi visual seperti gambar 2.1 diatas.

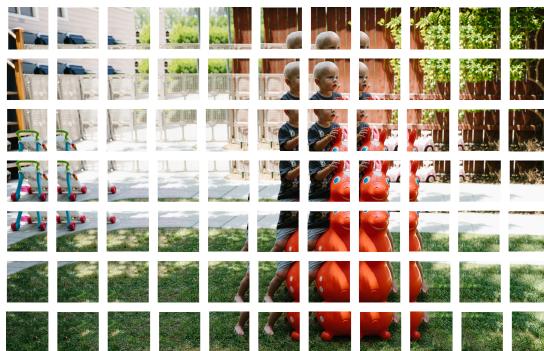
Secara garis besar Convolutional Neural Network (CNN) tidak jauh berbeda dengan neural network biasanya. CNN terdiri dari neuron yang memiliki weight, bias dan activation function.

2.1.1 Cara Kerja CNN

Secara garis besarnya, CNN memanfaatkan proses konvolusi dengan menggerakan sebuah kernel konvolusi (*filter*) berukuran tertentu ke sebuah gambar, komputer mendapatkan informasi representatif baru dari hasil perkalian bagian gambar tersebut dengan filter yang digunakan.

1. Memecah gambar menjadi gambar yang lebih kecil yang tumpang tindih

Dari gambar seorang anak kecil yang menaiki kuda mainan 2.1, hasil dari proses konvolusi dapat diilustrasikan sebagai berikut ini:

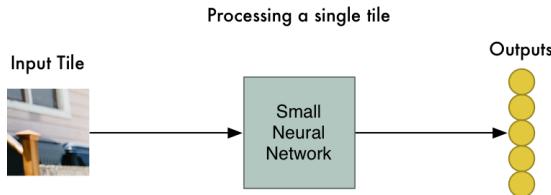


Gambar 2.2: Convolution Filter [2]

2. Memasukkan setiap gambar yang lebih kecil ke small neural network

Setiap gambar kecil dari hasil konvolusi tersebut kemudian dijadikan input untuk menghasilkan sebuah representasi fitur. Hal ini memberikan CNN kemampuan mengenali sebuah objek, dimanapun posisi objek tersebut muncul pada sebuah gambar.

Proses ini dilakukan untuk semua bagian dari masing-masing gambar kecilnya, dengan menggunakan filter yang sama. Dengan kata lain, setiap bagian gambar akan memiliki faktor

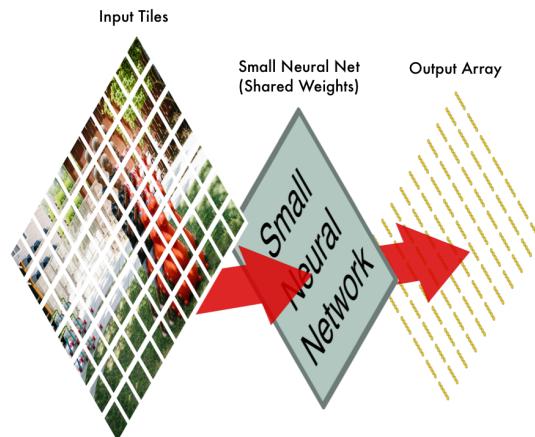


Gambar 2.3: Single Tile Processing [2]

pengali yang sama, atau dalam konteks neural network disebut sebagai weights sharing. Jika ada sesuatu yang tampak menarik di setiap gambarnya, maka akan ditandai bagian itu sebagai object of interest.

3. Menyimpan hasil dari masing-masing gambar kecil ke dalam array baru

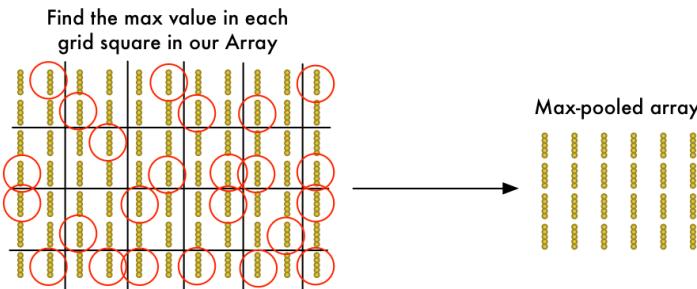
Hasil dari proses sebelumnya disatukan dan dimasukkan ke dalam array baru, seperti yang dapat di lihat pada gambar 2.4.



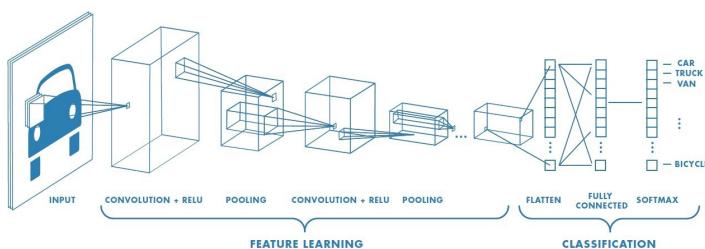
Gambar 2.4: Overall Tile Processing [2]

4. *Downsampling*

Pada langkah 3, array masih terlalu besar yang mana jumlah parameteranya akan terlalu banyak untuk di proses dan mengakibatkan penggunaan resource yang terlalu besar, maka dari itu ukuran array tersebut perlu diperkecil. Untuk mengecilkan ukuran array nya digunakan downsampling yang penggunaannya dinamakan max pooling atau mengambil nilai pixel terbesar di setiap pooling kernel. Dengan begitu, sekalipun mengurangi jumlah parameter, informasi terpenting dari bagian tersebut tetap diambil.



Gambar 2.5: *Max Pooling Downsampling* [2]



Gambar 2.6: *Convolutional Neural Network* [3]

Berdasarkan Gambar 2.6, CNN dengan input awal balok tiga dimensi akan ditransformasikan menjadi output tiga dimensi dengan beberapa fungsi diferensiasi yang memiliki atau tidak memi-

liki parameter. CNN membentuk neuron-neuronnya ke dalam tiga dimensi (panjang, lebar, dan tinggi) dalam sebuah lapisan.

CNN Terdiri atas dua bagian utama, yaitu Feature Learning dan Classification. masing masing bagian dapat dijelaskan sebagai berikut:

2.1.2 Feature learning

Lapisan-lapisan yang terdapat dalam Feature Learning berguna untuk mentranslasikan suatu input menjadi menjadi *features* berdasarkan ciri dari input tersebut yang berbentuk angka-angka dalam vektor. Lapisan ekstraksi fitur ini terdiri dari Convolutional Layer dan Pooling Layer.

1. **Convolutional Layer** akan menghitung output dari neuron yang terhubung ke daerah lokal dalam input, masing-masing menghitung produk titik antara bobot mereka dan wilayah kecil yang terhubung ke dalam volume input.
2. **Rectified Linear Unit (ReLU)** akan menghilangkan vanishing gradient dengan cara menerapkan fungsi aktivasi elemen sebagai:

$$f(x) = \max(0, x) \quad (2.1)$$

alias aktivasi elemen akan dilakukan saat berada di ambang batas 0.

Kelebihan dalam penggunaan ReLU diantaranya sebagai berikut :

- Bisa mempercepat gradien stokastik dibandingkan dengan fungsi *sigmoid* / *tanh* karena ReLU berbentuk linear
- Tidak menggunakan operasi eksponensial seperti *sigmoid* / *tanh*, sehingga bisa melakukan dengan pembuatan matriks aktivasi saat ambang batas berada pada nilai 0

Sedangkan Kekurangan dalam penggunaan ReLU adalah:

- ReLU bisa rapuh saat masa training dan mati karena gradien besar yang mengalir melalui ReLU menyebabk-

an update bobot, sehingga neuron tidak aktif pada data-point lagi. Jika ini terjadi, maka gradien yang mengalir melalui unit akan selamanya nol dari titik itu. Artinya, unit ReLU dapat mati secara ireversibel selama pelatihan karena mereka dapat melumpuhkan data manifold. Misalnya, Anda mungkin menemukan bahwa sebanyak 40% dari jaringan Anda dapat “mati” (yaitu neuron yang tidak pernah aktif di seluruh dataset pelatihan) jika tingkat pembelajaran ditetapkan terlalu tinggi. Dengan pengaturan tingkat pembelajaran yang tepat, ini lebih jarang menjadi masalah

2.2 Gravitasi

Gravitasi merupakan Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

2.2.1 Hukum Newton

Newton [9] pernah merumuskan bahwa Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor

gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum. Kemudian menjadi persamaan seperti pada persamaan 2.2.

$$\sum \mathbf{F} = 0 \Leftrightarrow \frac{d\mathbf{v}}{dt} = 0. \quad (2.2)$$

2.2.2 Anti Gravitasi

Anti gravitasi merupakan Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB III

DESAIN DAN IMPLEMENTASI

Penelitian ini dilaksanakan sesuai Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque.

3.1 Deskripsi Sistem

Sistem akan dibuat dengan Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique semper et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

3.2 Implementasi Alat

Alat diimplementasikan dengan Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Listing 3.1: Program halo dunia.

```
1 #include <iostream>
2
3 int main() {
4     std::cout << "Halo Dunia!";
5     return 0;
6 }
```

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum

ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Listing 3.2: Program perhitungan bilangan prima.

```
1 def apakahBilanganPrima(nilai):
2     if nilai > 1:
3         for i in range(2,nilai):
4             if (nilai % i) == 0:
5                 return False
6         else:
7             return True
8     else:
9         return False
```

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravis sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB IV

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada penelitian ini dipaparkan Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque.

4.1 Skenario Pengujian

Pengujian dilakukan dengan Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetur id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique se-nectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean fauci-bus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

4.2 Evaluasi Pengujian

Dari pengujian yang Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean faucibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Tabel 4.1: Hasil Pengukuran Energi dan Kecepatan

Energi	Jarak Tempuh	Kecepatan
10 J	1000 M	200 M/s
20 J	2000 M	400 M/s
30 J	4000 M	800 M/s
40 J	8000 M	1600 M/s

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

Nulla malesuada porttitor diam. Donec felis erat, congue non, volutpat at, tincidunt tristique, libero. Vivamus viverra fermentum felis. Donec nonummy pellentesque ante. Phasellus adipiscing semper elit. Proin fermentum massa ac quam. Sed diam turpis, molestie

vitae, placerat a, molestie nec, leo. Maecenas lacinia. Nam ipsum ligula, eleifend at, accumsan nec, suscipit a, ipsum. Morbi blandit ligula feugiat magna. Nunc eleifend consequat lorem. Sed lacinia nulla vitae enim. Pellentesque tincidunt purus vel magna. Integer non enim. Praesent euismod nunc eu purus. Donec bibendum quam in tellus. Nullam cursus pulvinar lectus. Donec et mi. Nam vulputate metus eu enim. Vestibulum pellentesque felis eu massa.

Quisque ullamcorper placerat ipsum. Cras nibh. Morbi vel justo vitae lacus tincidunt ultrices. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In hac habitasse platea dictumst. Integer tempus convallis augue. Etiam facilisis. Nunc elementum fermentum wisi. Aenean placerat. Ut imperdiet, enim sed gravis sollicitudin, felis odio placerat quam, ac pulvinar elit purus eget enim. Nunc vitae tortor. Proin tempus nibh sit amet nisl. Vivamus quis tortor vitae risus porta vehicula.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. sebagai berikut:

1. Pembuatan Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus.
2. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa.
3. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna.

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut pada Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. antara lain:

1. Memperbaiki Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus.
2. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa.
3. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

DAFTAR PUSTAKA

- [1] WorldOMeters. Coronavirus cases, 2021. URL <https://www.worldometers.info/coronavirus/>.
- [2] Adam Gietgely. Machine learning is fun! part 3: Deep learning and convolutional neural networks, 2016. URL <https://medium.com/@ageitgey/machine-learning-is-fun-part-3-deep-learning-and-convolutional-neural-networks-f40359318721>.
- [3] Qobliyatul Lina. Apa itu convolutional neural network?, 2019. URL <https://medium.com/@16611110/apa-itu-convolutional-neural-network-836f70b193a4>.
- [4] World Health Organization. Coronavirus disease (covid-19), 2020. URL <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019>.
- [5] Hallo Sehat. Kemenko pmk: Kesadaran cuci tangan pakai sabun meningkat tajam, 2021. URL <https://www.antaranews.com/berita/1785433/kemenko-pmk-kesadaran-cuci-tangan-pakai-sabun-meningkat-tajam>.
- [6] Hallo Sehat. cara-cuci-tangan-yang-salah, 2020. URL <https://hellosehat.com/hidup-sehat/tips-sehat/cara-cuci-tangan-yang-salah>.
- [7] Mingxing Tan and Quoc V. Le. Efficientnet: Rethinking model scaling for convolutional neural networks, 2020.
- [8] Qizhe Xie, Minh-Thang Luong, Eduard Hovy, and Quoc V. Le. Self-training with noisy student improves imagenet classification, 2020.
- [9] Isaac Newton. Axioms or laws of motion. *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*, 1687.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]

BIOGRAFI PENULIS



Elon Reeve Musk, lahir pada Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Ut purus elit, vestibulum ut, placerat ac, adipiscing vitae, felis. Curabitur dictum gravida mauris. Nam arcu libero, nonummy eget, consectetuer id, vulputate a, magna. Donec vehicula augue eu neque. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Mauris ut leo. Cras viverra metus rhoncus sem. Nulla et lectus vestibulum urna fringilla ultrices. Phasellus eu tellus sit amet tortor gravida placerat. Integer sapien est, iaculis in, pretium quis, viverra ac, nunc. Praesent eget sem vel leo ultrices bibendum. Aenean fauciibus. Morbi dolor nulla, malesuada eu, pulvinar at, mollis ac, nulla. Curabitur auctor semper nulla. Donec varius orci eget risus. Duis nibh mi, congue eu, accumsan eleifend, sagittis quis, diam. Duis eget orci sit amet orci dignissim rutrum.

Nam dui ligula, fringilla a, euismod sodales, sollicitudin vel, wisi. Morbi auctor lorem non justo. Nam lacus libero, pretium at, lobortis vitae, ultricies et, tellus. Donec aliquet, tortor sed accumsan bibendum, erat ligula aliquet magna, vitae ornare odio metus a mi. Morbi ac orci et nisl hendrerit mollis. Suspendisse ut massa. Cras nec ante. Pellentesque a nulla. Cum sociis natoque penatibus et magnis dis parturient montes, nascetur ridiculus mus. Aliquam tincidunt urna. Nulla ullamcorper vestibulum turpis. Pellentesque cursus luctus mauris.

[Halaman ini sengaja dikosongkan]