**LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)**

***PERUSAHAAN***

**LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA**

KLASIFIKASI CITRA MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MOBILENET V2, INCEPTION V3, DAN RESNET V1 DENGAN BERBAGAI OPTIMIZER

Untuk memenuhi sebagian persyaratan   
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

Dhifan Diandra Heriswan NIM: 175150207111013

Rizky Maulana Iqbal NIM: 175150201111047

Sulthon Akhdan Ghali NIM: 175150200111065



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

MALANG

2020

PENGESAHAN

LAPORAN PRAKTIK KERJA LAPANGAN (PKL)

PERUSAHAAN

LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA

KLASIFIKASI CITRA MENGGUNAKAN ARSITEKTUR MOBILENET V2, INCEPTION V3, DAN RESNET V1 DENGAN BERBAGAI OPTIMIZER

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan

memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Dhifan Diandra Heriswan NIM: 175150207111013

Rizky Maulana Iqbal NIM: 175150201111047

Sulthon Akhdan Ghali NIM: 175150200111065

Praktik Kerja Lapangan ini dilaksanakan pada

28 Juli 2020

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

|  |  |
| --- | --- |
| Dosen Pembimbing I  Nama Dosen Pembimbing I  NIK: 123456789  /\*jika terdapat NIK saja\*/ | Dosen Pembimbing II  Nama Dosen Pembimbing II  NIK: -  /\*jika tidak terdapat NIP, NIK, atau keduanya\*/ |

Mengetahui

Ketua Jurusan NamaJurusan

Nama Ketua Jurusan

NIP: 123456789

/\*jika terdapat NIP\*/

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 1 Januari 2015



­

Nama Mahasiswa

NIM: 123456789

KATA PENGANTAR

Bagian ini memuat pernyataan resmi untuk menyampaikan rasa terima kasih penulis kepada berbagai pihak yang telah membantu penyelesaian skripsi ini. Nama-nama penerima ucapan terima kasih sebaiknya dituliskan lengkap, termasuk gelar akademik, dan pihak-pihak yang tidak terkait dihindari untuk dituliskan. Bahasa yang digunakan seharusnya mengikuti kaidah bahasa Indonesia yang baku. Kata pengantar boleh diakhiri dengan paragraf yang menyatakan bahwa penulis menerima kritik dan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya. Terakhir, kata pengantar ditutup dengan mencantumkan kota dan tanggal penulisan kata pengantar, lalu diikuti dengan kata “Penulis”.

Malang, 1 Januari 2015

Penulis

email@domain.com

ABSTRAK

Perkembangan data saat ini yang eksponensial serta informasi tumbuh dengan kecepatan yang tinggi menghadirkan tantangan baru dalam pengolahannya. Pemanfaat data tersebut dapat dimaksimalkan untuk mengolah dan membuat prediksi. Machine Learning merupakan bagian dari Artificial Intelligence (AI) yang menjadi alat untuk mengoptimalkan kinerja sistem. Image Classification menjadi salah topik dari Machine Learning dengan memanfaatkan TensorFlow. Dalam penerapannya, Machine Learning membuat sebuah model klasifikasi. Terdapat beberapa macam arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) yang digunakan untuk pengolahan image, diantaranya Mobile Net, Inception, dan ResNet. Pada penelitian ini membandingkan dan mencari model yang terbaik dari ketiga arsitektur tersebut. Dalam menjalankan model tersebut juga menggunakan beberapa macam optimizer. Parameter dan atribut yang digunakan pada ketiga model tersebut seperti dataset dari TensorFlow yaitu yang masing - masing berukuran 28 x 28 piksel, membagi dataset menjadi 70% dan 30%, dimana 70% untuk training, dan 30 untuk validasi, membagi data menjadi 32 batch, iterasi diatur sebanyak 6 (enam) epoch, dan runtime dijalankan menggunakan GPU yang disediakan pada Google Collab. Hasil dari model MobileNet mendapatkan akurasi yang tinggi menggunakan optimizer Nadam yaitu 89,09% dengan loss 0,30398, model Inception mendapatkan akurasi yang tinggi menggunakan optimizer Adam yaitu 87,73% dengan loss 0,35597, dan model ResNet mendapatkan akurasi yang tinggi menggunakan optimizer Adam 89,2% dengan loss 0,30673.

Kata kunci: Machine Learning, Transfer Learning, Artificial Intelligence, Image Classification.

ABSTRACT

The current exponential development of data and information growing at a fast pace presents new challenges in its processing. Utilization of the data can be maximized to process and make predictions. Machine Learning is part of Artificial Intelligence (AI) which is a tool to optimize system performance. Image Classification is one of the topics of Machine Learning using TensorFlow. In its application, Machine Learning creates a classification model. There are several types of Convolutional Neural Network (CNN) architectures used for image processing, including Mobile Net, Inception, and ResNet. In this study, comparing and looking for the best model of the three architectures. In running the model, several kinds of optimizer are also used. The parameters and attributes used in the three models are such as the dataset from TensorFlow, each measuring 28 x 28 pixels, dividing the dataset into 70% and 30%, of which 70% is for training, and 30 for validation, dividing the data into 32 batches, iteration is set to 6 (six) epochs, and the runtime is run using the GPU provided on Google Collab. The results of the MobileNet model get high accuracy using the Nadam optimizer, namely 89.09% with a loss of 0.30398, the Inception model gets high accuracy using the Adam optimizer which is 87.73% with a loss of 0.35597, and the ResNet model gets high accuracy using optimizer Adam 89.2% with a loss of 0.30673

INDEX TERMS: Machine Learning, Transfer Learning, Artificial Intelligence, Image Classification.

DAFTAR ISI

[PENGESAHAN ii](#_Toc428800273)

[PERNYATAAN ORISINALITAS iii](#_Toc428800274)

[KATA PENGANTAR iv](#_Toc428800275)

[ABSTRAK v](#_Toc428800276)

[ABSTRACT vi](#_Toc428800277)

[DAFTAR ISI vii](#_Toc428800278)

[DAFTAR TABEL ix](#_Toc428800279)

[DAFTAR GAMBAR x](#_Toc428800280)

[DAFTAR LAMPIRAN xi](#_Toc428800281)

[BAB 1 PENDAHULUAN 1](#_Toc428800282)

[1.1 Latar belakang 1](#_Toc428800283)

[1.2 Rumusan masalah 1](#_Toc428800284)

[1.3 Tujuan 4](#_Toc428800285)

[1.4 Manfaat 5](#_Toc428800286)

[1.5 Batasan masalah 6](#_Toc428800287)

[1.6 Sistematika pembahasan 6](#_Toc428800288)

[BAB 2 LANDASAN KEPUSTAKAAN 7](#_Toc428800289)

[2.1 Sub bab dua satu 7](#_Toc428800290)

[2.1.1 Seksi dua satu satu 7](#_Toc428800291)

[2.1.2 Seksi dua satu dua 7](#_Toc428800292)

[2.2 Sub bab dua dua 8](#_Toc428800293)

[2.2.1 Seksi dua dua satu tentang persamaan 8](#_Toc428800294)

[2.2.2 Seksi dua dua dua tentang tabel 8](#_Toc428800295)

[2.2.3 Gambar 10](#_Toc428800296)

[2.2.4 Lambang, satuan, dan singkatan 11](#_Toc428800297)

[2.2.5 Seksi dua dua satu tentang sitasi tabel dan gambar 12](#_Toc428800298)

[2.2.6 Seksi dua dua dua 13](#_Toc428800299)

[BAB 3 METODOLOGI 14](#_Toc428800300)

[3.1 Sub bab tiga satu 14](#_Toc428800301)

[3.1.1 Seksi tiga satu satu 14](#_Toc428800302)

[3.1.2 Seksi tiga satu dua 15](#_Toc428800303)

[3.2 Sub bab tiga dua 15](#_Toc428800304)

[BAB 4 HASIL 16](#_Toc428800305)

[4.1 Sub bab dua satu 16](#_Toc428800306)

[4.2 Sub bab dua dua 16](#_Toc428800307)

[4.2.1 Seksi empat dua satu 16](#_Toc428800308)

[4.2.2 Seksi empat dua dua 17](#_Toc428800309)

[4.3 Sub bab empat tiga 17](#_Toc428800310)

[4.3.1 Contoh struktur penelitian implementatif pengembangan 17](#_Toc428800311)

[4.3.2 Contoh struktur penelitian non-implementatif 18](#_Toc428800312)

[BAB 5 PEMBAHASAN 19](#_Toc428800313)

[5.1 Sub bab lima satu 19](#_Toc428800314)

[5.1.1 Seksi lima satu satu 19](#_Toc428800315)

[5.1.2 Seksi lima satu dua 19](#_Toc428800316)

[5.2 Seksi lima dua 20](#_Toc428800317)

[5.2.1 Seksi lima dua satu 20](#_Toc428800318)

[5.2.2 Seksi lima dua dua 20](#_Toc428800319)

[5.3 Sub bab lima tiga 20](#_Toc428800320)

[5.3.1 Contoh struktur penelitian implementatif pembangunan 20](#_Toc428800321)

[5.3.2 Contoh struktur penelitian non-implementatif eksperimental 22](#_Toc428800322)

[BAB 6 Penutup 23](#_Toc428800323)

[6.1 Kesimpulan 23](#_Toc428800324)

[6.2 Saran 23](#_Toc428800325)

[DAFTAR PUSTAKA 24](#_Toc428800326)

[LAMPIRAN A PERSYARATAN FISIK DAN TATA LETAK 27](#_Toc428800327)

[LAMPIRAN B PENGGUNAAN BAHASA 29](#_Toc428800328)

DAFTAR TABEL

[Tabel ‎2.1 Pembentukan bilangan random untuk Indeks Masa Tubuh (IMT) 8](#_Toc428800329)

[Tabel ‎2.2 Contoh tabel 2 9](#_Toc428800330)

DAFTAR GAMBAR

[Gambar ‎2.1 Pengaruh nilai K terhadap akurasi 11](#_Toc428800331)

DAFTAR LAMPIRAN

[LAMPIRAN A PERSYARATAN FISIK DAN TATA LETAK 27](#_Toc428800332)

[A.1 Kertas 27](#_Toc428800333)

[A.2 Margin 27](#_Toc428800334)

[A.3 Jenis dan ukuran huruf 27](#_Toc428800335)

[A.4 Spasi 27](#_Toc428800336)

[A.5 Kepala bab, sub bab, dan seksi 27](#_Toc428800337)

[A.6 Nomor halaman 28](#_Toc428800338)

[LAMPIRAN B PENGGUNAAN BAHASA 29](#_Toc428800339)

# PENDAHULUAN

Bagian utama skripsi terdiri dari beberapa komponen atau bab yang tersusun dengan alur yang logis. Pendahuluan merupakan komponen/bab pertama yang harus menjelaskan apa yang dikerjakan dalam skripsi dan mengapa ini dikerjakan.

## Latar belakang

Bagian ini memuat penjelasan mengenai latar belakang munculnya ide sehingga penelitian ini dilakukan. Untuk mendapatkan masalah atau pertanyaan penelitian, penulis dapat melakukan inferensi dari fakta-fakta pendukung yang mungkin diperoleh dari literatur atau pengamatan. Penulis harus menjelaskan mengapa masalah yang diteliti dianggap penting dan menarik. Dapat juga diuraikan kedudukan masalah yang teliti ini dalam lingkup permasalahan yang lebih luas. Dalam menjelaskannya, penulis dapat menggunakan teknik piramida terbalik, yaitu memulai penjelasan dari yang lebih umum diikuti dengan yang semakin khusus dan terfokus pada masalah tertentu yang harus diselesaikan atau pertanyaan yang harus dijawab dalam penelitian ini. Dalam bagian ini dapat juga dimasukkan beberapa uraian singkat penelitian terdahulu yang dapat memperkuat alasan mengapa penelitian ini dilakukan.

Untuk menjembatani antara latar belakang dan rumusan masalah, serta untuk membantu menjelaskan fokus penelitian, pada bagian akhir bagian ini dapat dituliskan sebuah pernyataan bahwa pengambilan topik skripsi didasarkan pada alasan yang telah dikemukakan, misalnya "Berdasarkan kebutuhan akan akurasi dari pengukuran kadar gula dalam darah diperlukan suatu perangkat lunak bantu yang akan dikembangkan dalam skripsi ini". Yang harus diperhatikan dalam penulisan latar belakang adalah adanya kesinambungan penjelasan antara latar belakang dengan bagian-bagian lain yang ditulis sesudahnya (rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan batasan masalah).

## Rumusan masalah

Bagian ini memuat pertanyaan penelitian (*research questions*) yang dituliskan dalam kalimat tanya untuk mengarahkan penelitian, mendorong peneliti untuk menjawabnya, dan menarik minat pembaca. Pertanyaan penelitian umumnya memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

1. Jelas: disampaikan dengan struktur bahasa Indonesia yang baku, benar, dan mudah dipahami
2. Relevan: sesuai dengan apa yang ingin diteliti dan menggunakan istilah-istilah yang sesuai dengan masalah serta konteks keilmuan terkait
3. Fokus: terarah pada masalah yang ingin diselesaikan atau fenomena yang akan dijelaskan
4. Menarik: diusahakan dapat mendorong keinginan peneliti untuk menjawab pertanyaan ini dan merangsang pembaca untuk mengikuti lebih jauh penelitian ini
5. Dapat terjawab: dapat dijawab atau diukur hasilnya melaui proses penelitian sesuai dengan batasan waktu dan sumber daya yang ada

Berikut beberapa contoh pertanyaan penelitian yang sesuai dengan topik dan permasalahannya masing-masing:

Contoh 1:

Judul:

Sistem pendukung keputusan seleksi penerimaan peserta didik baru menggunakan metode ELECTRE dan SAW (Studi kasus: SMA Brawijaya Smart School Kota Malang)

Pertanyaan penelitian:

1. Bagaimana menerapkan metode ELECTRE dan SAW ke dalam sistem pendukung keputusan untuk seleksi penerimaan peserta didik baru SMA BSS Malang?
2. Bagaimana tingkat akurasi sistem pendukung keputusan Seleksi Penerimaan Peserta Didik Baru SMA BSS Kota Malang menggunakan metode ELECTRE dan SAW?

Contoh 2:

Judul:

Pembangunan sistem ERP pendidikan untuk Pondok Pesantren Nurul Huda Malang

Pertanyaan penelitian:

1. Bagaimana memodelkan proses bisnis yang terdapat di dalam pengelolaan Pondok Pesantren Nurul Huda Malang sesuai dengan kebutuhan organisasi?
2. Bagaimana menerapkan konsep ERP pendidikan ke dalam sebuah sistem ERP untuk Pondok Pesantren Nurul Huda Malang yang sesuai dengan proses bisnis yang telah dimodelkan?

atau

Bagaimana membangun sistem ERP pendidikan untuk Pondok Pesantren Nurul Huda Malang yang sesuai dengan proses bisnis yang telah dimodelkan?

Contoh 3:

Judul:

Optimasi deteksi marker pada NyARToolKit menggunakan metode Ransac

Pertanyaan penelitian:

1. Bagaimana merancang peningkatan kinerja AR terhadap pengenalan marker tidak ideal yang diberikan dengan metode RANSAC?
2. Bagaimana mengimplementasikan algoritma metode RANSAC pada pustaka NyARToolKit 4.0.3?
3. Bagaimana pengaruh metode RANSAC terhadap peningkatan performa pendeteksian marker?

Contoh 4:

Judul:

Pengujian *usability* desain tata letak papan ketik berbasis QWERTY untuk penulisan teks Arab (studi kasus: Intellark, Nonosoft Khot, dan Arabic Pad)

Pertanyaan penelitian:

Bagaimana perbandingan tingkat usability dari Intellark, Nonosoft Khot, dan Arabic Pad dalam menuliskan teks Arab untuk pengguna Indonesia, dalam aspek:

1. kecepatan pengetikan,
2. tingkat kesalahan pengetikan, dan
3. kemudahan untuk dipelajarinya?

Contoh 5:

Judul:

Pengaruh kepercayaan pelanggan terhadap tingkat retensi pelanggan di Gerai XXX

Pertanyaan penelitian:

1. Bagaimana hubungan kepercayaan pelanggan terhadap tingkat retensi pelanggan di Gerai XXX?
2. Bagaimana pengaruh kepercayaan pelanggan terhadap tingkat retensi pelanggan di Gerai XXX?

Catatan:

Ada yang berpendapat bahwa rumusan masalah berisi pernyataan masalah (*problem statement*) sebagai rangkuman dari masalah yang tertuang dalam latar belakang. Untuk menghindari kerancuan, dalam panduan skripsi ini rumusan masalah diartikan sebagai pertanyaan penelitian (bukan pernyataan masalah) dengan definisi, ciri-ciri, dan contoh tersebut sebelumnya.

Jika terdapat hipotesis yang harus diuji, hipotesis dapat dituliskan pada seksi rumusan masalah ini dengan kalimat pernyataan yang sederhana, spesifik dan jelas, menyebutkan variabel-variabel yang diuji. Hipotesis dapat juga dituliskan dalam bagian terpisah “Rumusan hipotesis” dan diletakkan setelah rumusan masalah. Hipotesis merupakan dugaan atau jawaban sementara dari pertanyaan atau masalah penelitian yang masih harus dibuktikan kebenarannya dalam penelitian ini.

Contoh hipotesis untuk topik dan pertanyaan penelitian pada Contoh 5 sebelumnya:

1. Terdapat hubungan positif antara kepercayaan pelanggan dan tingkat retensi pelanggan di Gerai XXX.
2. Terdapat pengaruh positif antara kepercayaan pelanggan dan tingkat retensi pelanggan di Gerai XXX.

## Tujuan

Bagian ini berisi tujuan yang ingin dicapai dari skripsi ini. Tujuan yang ditulis harus dapat memberikan arah pada capaian penelitian. Tujuan ini dapat terdiri dari beberapa butir yang masing-masing harus dituliskan dalam kalimat pernyataan yang sederhana dan jelas, sesuai dengan masalah penelitian dan hasil yang ingin dicapai.

Berikut ini beberapa contoh penulisan tujuan sesuai dengan contoh-contoh rumusan masalah pada seksi sebelumnya.

Contoh 1:

Tujuan:

1. Menerapkan metode ELECTRE dan SAW ke dalam sistem pendukung keputusan untuk seleksi penerimaan peserta didik baru SMA BSS Malang
2. Menguji tingkat akurasi sistem pendukung keputusan Seleksi Penerimaan Peserta Didik Baru SMA BSS Kota Malang yang menggunakan metode ELECTRE dan SAW

Contoh 2:

Tujuan:

1. Memodelkan proses bisnis yang terdapat di dalam pengelolaan Pondok Pesantren Nurul Huda Malang sesuai dengan kebutuhan organisasi
2. Membangun sistem ERP pendidikan untuk Pondok Pesantren Nurul Huda Malang yang sesuai dengan pemodelan proses bisnisnya

Contoh 3:

Tujuan:

1. Merancang peningkatan kinerja AR terhadap marker yang tidak ideal yang diberikan dengan metode RANSAC
2. Mengimplementasikan algoritma metode RANSAC pada pustaka NyARToolKit 4.0.3
3. Mengetahui pengaruh metode RANSAC terhadap peningkatan performa marker.

Contoh 4:

Tujuan:

Menguji *usability* dan mengetahui perbandingan tingkat *usability* dari Intellark, Nonosoft Khot, dan Arabic Pad dalam menuliskan teks Arab untuk pengguna Indonesia, khususnya dalam aspek:

1. kecepatan pengetikan,
2. tingkat kesalahan pengetikan,
3. dan kemudahan untuk dipelajarinya

Contoh 5:

Tujuan:

1. Mengetahui hubungan kepercayaan pelanggan terhadap tingkat retensi pelanggan di Gerai XXX.
2. Mengetahui pengaruh kepercayaan pelanggan terhadap tingkat retensi pelanggan di Gerai XXX.

Tujuan penelitian dapat juga dituliskan terdiri dari tujuan umum (*aim*) dan tujuan-tujuan khusus (*objectives*) yang mengelaborasi tujuan umumnya. Contohnya adalah:

Tujuan umum:

Mengembangkan aplikasi piranti bergerak eHalal untuk identifikasi produk halal MUI di supermarket

Tujuan khusus:

1. Mengidentifikasi persyaratan fungsional dan non fungsional aplikasi eHalal
2. Merancang aplikasi eHalal dengan pemodelan berorientesi objek
3. Mengimplementasikan aplikasi eHalal dengan teknologi berorientasi obyek
4. Menguji aplikasi eHalal sesuai dengan persyaratan fungsional dan non fungsionalnya

Sebagai tambahan, jika sebuah penelitian dimaksudkan untuk menguji hipotesis, maka paling tidak salah satu tujuannya berhubungan dengan pengujian hipotesis tersebut.

## Manfaat

Manfaat penelitian dapat diuraikan sebagai dampak atau konsekuensi positif penelitian terhadap ruang lingkup masalah yang lebih luas dan/atau terhadap para pemangku kepentingan (*stakeholders*) yang terlibat di dalamnya. Manfaat penelitian seharusnya tidak meliputi pernyataan “untuk memenuhi persyaratan mencapai gelar sarjana” di program studi yang bersangkutan karena ini merupakan persyaratan akademik dan administratif institusi, tidak berhubungan dengan substansi penelitiannya.

## Batasan masalah

Bagian ini dapat dituliskan untuk membantu menjelaskan ruang lingkup masalah penelitian dengan menyatakan hal-hal yang menjadi batasan dan asumsi-asumsi yang digunakan untuk menyelesaikan masalah yang sudah dirumuskan.

Batasan-batasan yang sangat teknis dan tidak langsung berhubungan dengan fokus masalahnya, jika tetap diperlukan, sebaiknya diletakkan di bab lain yang lebih relevan. Sebagai contoh, untuk meneliti implementasi algoritma tertentu ke dalam sebuah kasus dengan fokus akurasi algoritma, jenis aplikasi editor untuk penyusunan kode program tidak perlu dituliskan di batasan masalah, tetapi lebih tepat di bab metodologi atau implementasi.

Bagian batasan masalah ini dapat dihilangkan jika ruang lingkup masalah yang diuraikan dan direfleksikan melalui latar belakang, rumusan masalah, dan tujuan penelitian sudah cukup jelas.

## Sistematika pembahasan

Bagian ini berisi struktur skripsi ini mulai Bab Pendahuluan sampai Bab Penutup dan deskripsi singkat dari masing-masing bab. Diharapkan bagian ini dapat membantu pembaca dalam memahami sistematika pembahasan isi dalam skripsi ini.

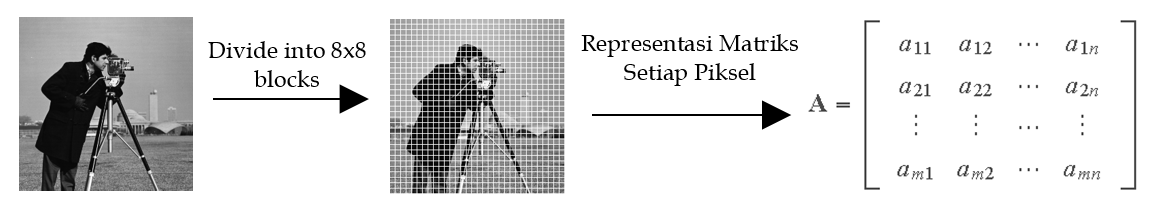
# LANDASAN KEPUSTAKAAN

Landasan kepustakaan berisi uraian dan pembahasan tentang teori, konsep, model, metode, atau sistem dari literatur ilmiah, yang berkaitan dengan tema, masalah, atau pertanyaan penelitian. Dalam landasan kepustakaan terdapat landasan teori dari berbagai sumber pustaka yang terkait dengan teori dan metode yang digunakan dalam penelitian. Jika dibutuhkan sesuai dengan karakteristik penelitiannya dan syarat kecukupan khusus keminatan tertentu, bisa juga terdapat kajian pustaka yang menjelaskan secara umum penelitian-penelitian terdahulu yang berhubungan dengan topik skripsi dan menunjukkan persamaan dan perbedaan skripsi tersebut terhadap penelitian terdahulu yang dituliskan.

## Citra Digital

Citra adalah representasi dua dimentasi untuk bentuk-bentuk fisik nyata tiga dimensi.Citra dalam perwujutan dapat bermacam-macam,mulai dari gambar perwujudan nya dapat bermacam –macam,mulai dari gambar putih pada sebuah foto (yang tidak bergerak) sampai pada gambar warna yang bergerak pada televisi. Proses transformasi dari bentuk tiga dimensi ke bentuk dua dimensi untuk menghasilkan citra akan dipengaruhi oleh bermacammacam factor yang mengakibatkan citra penampilan citra suatu benda tidak sama persis dengan bentuk fisik nyatanya (Putri, 2016). Citra dapat dibagi menjadi 2 (dua) kelompok yaitu citra tampak dan citra tak tampak. Citra tampak merupakan refleksi dari cahaya pada suatu objek (citra optis) yang dimana cahaya yang sebagai sumber tersebut akan menerangi objek yang kemudian dari objek memantulkan kembali sebagian dari berkas cahaya tersebut dan pantulan cahaya ditangkap oleh alat optic. Sedangkan citra tak tampak merupakan citra yang cendrung tidak dapat disentuk dan hanya dapat dilihat serta dapat diolah. Citra tak tampak tersebut agar dapat dilihat oleh manusia maka harus dirubah menjadi citra tampak dimana citra tak tampak seperti citra gambar pada file (citra digital), citra yang dinyatakan dalam fungsi matematis (Rohim, 2019).

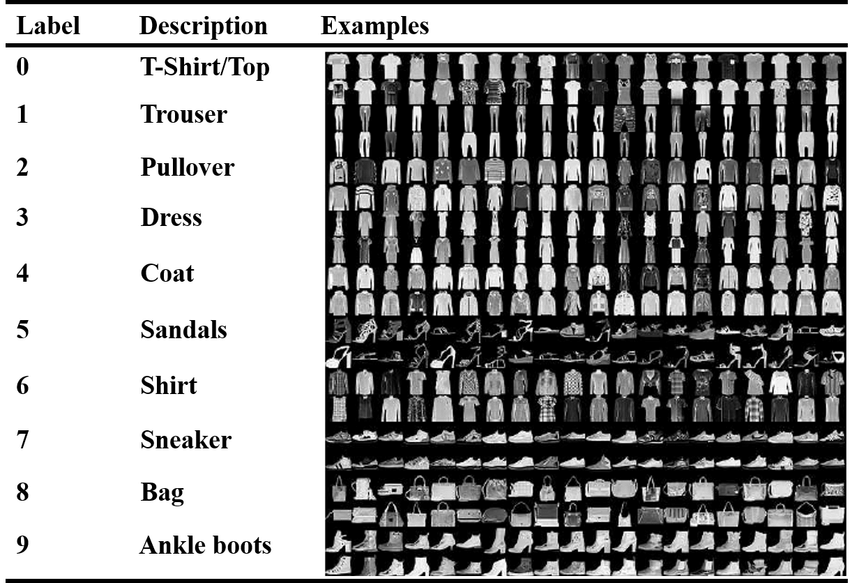
Citra digital tersebut yang dapat diolah oleh computer nantinya yang dimana citra digital direpresentasikan oleh kumpulan titik yang dinamakan piksel (Kadir, 2013). Setiap piksel tersebut digambarkan oleh satu kotak kecil imana mempunyai koordinat posisi. Suatu citra memiliki ukuran gambar N x M dimana N menyatakan baris dari sebuah matriks sedangkan M menyatakan kolomnya. Sistem koordinat yang dipakai untuk menyattakan citra digital ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 2.1 Citra Digital

## Fashon M-Nist

Fashion-MNIST merupakan dataset yang diambil dari kumpulan gambar produk fashion pada situs web Zalando. Sebelumnya telah ada dataset tulisantangan angka MNIST dari LeCun dan timnya pada tahun 1998 yang merupakan dataset terbanyak digunakan sebagai dataset pengujian pada deep learning. Dataset Fashion-MNIST memiliki jumlah danukuran yang sama dengan MNIST, namun dengan jenisklasifikasi berbeda. Klasifikasi Fashion-MNIST yakni T-Shirt/Top, Trouser, Pullover, Dress, Coat, Sandals, Shirt, Sneaker, Bag, dan Ankle boots. Dataset yang digunakan pada fashion m-nist ini terbagi menjadi dua bagian yaitu sebagai data training dan data validasi atau nantinya juga digunakan sebagai pengujian. Terdapat 60000 gambar yang ada di dataset fashion m-nist tersebut dengan ukuran gambar 28x28 piksel dimana masing – masing dari gambar tersebut telah berdampingan dengan labelnya. Dataset Fashion-MNIST seperti terlihat pada gambar berikut.



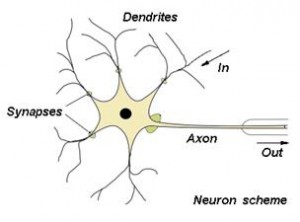
Gambar 2.2 Dataset Fashion-MNIST

## Machine Learning

*Machine Learning* bagian dari *Artificial Intelligence* (AI) yang menjadi alat untuk mengoptimalkan kinerja sistem. *Machine Learning* merupakan suatu teknik pada komputer yang melakukan training atau dilatih untuk menjalankan tugas tertentu seperti mengenali suatu benda, meramal cuaca, dan lain–lain. Terdapat macam – macam cara untuk membangun machine learning tersebut. *Machine Learning* terdiri dari beberapa sub bagian yaitu *supervised*, *unsupervised,* dan *reinforcement*. Masing-masing memiliki pendekatan sendiri (Kotsiantis, et al., 2006). Dalam pengembangannya, metode dari *machine learning* berubah sesuai dengan kebutuhan serta mengikuti bentuk data serta akhirnya beralih terkhususkan ke perceptron-based algorithm yaitu jaringan syaraf tiruan.

## Neural Network

Inspirasi untuk model *Artificial Neural Network* berasal dari studi proses di otak manusia. Jaringan-jaringan tersebut mem-peroleh pengetahuan melalui proses pembelajaran. Dalam hal ini koneksi antarneuron yang dikenal sebagai bobot sinaptik digunakan untuk mengingat pengetahuan (Kusumadewi, 2004). Para ilmuwan menirunya dimana hal tersebut dimanfaatkan dengan memanfaatkan komputer yang semakin berkembang dengan pesat untuk memaksimalkan potensinya. Hal ini berkaitan dengan *Artificial Intelligence* (AI) dan *machine learning*. Jika dilihat dari otak manusia, manusia dapat membedakan objek dengan bantuan seorang pengajar (klasifikasi: *supervised*) dan bahkan tanpa bantuan pengajar, manusia dapat mengelompokkan objek – objek yang berbeda (clustering, *unsupervised learning*). Hal ini dapat dilihat bahwa sistem pemrosesan pada jaringan syaraf tiruan memiliki kesamaan secara biologis dengan jaringan syaraf aslinya.

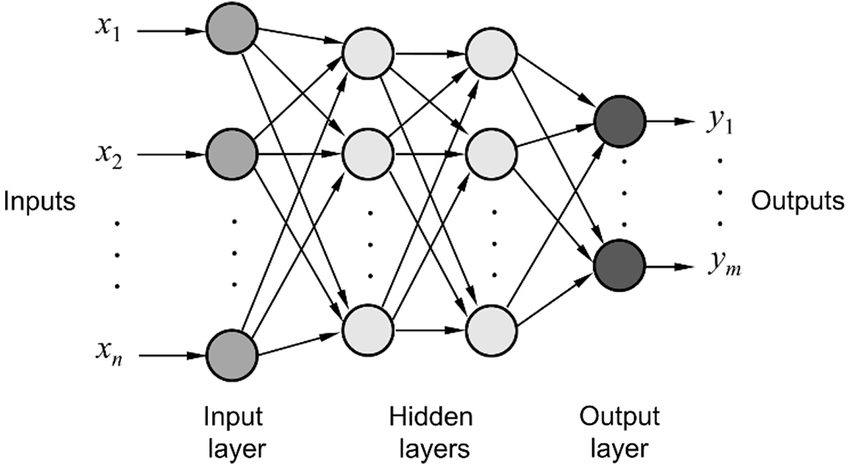


Gambar 2.3 Struktur Neuron Pada Otak Manusia

Berdasarkan gambar diatas terlihat beberapa bagian dari manusia adalah sebagai berikut.

1. Dendrit yang berfungsi sebagai pengirim impuls ke badan sel syaraf
2. Akson sebagai penerima impuls dari dendrit dan diteruskan ke jaringan lainnya.
3. Sinapsis yang berfungsi sebagai unit fungsional diantara dua sel syaraf.

*Neural Network* dibuat dari sebuah node atau unit yang memiliki link untuk menghubungkan antara satu node dengan node lainnya. Link ini digunakan untuk melakukan aktivasi dari node pertama ke node selanjtunya. Setiap link memiliki bobot numerik yang berfungsi untuk menentukan kekuatan serta penanda dari sebuah konektifitas. *Neural Network* memiliki beberapa neuron yang dikelompokkan kedalam beberapa layer. Layer terletak diantara *input layer* dan *output layer* yang biasa disebut dengan hidden layer. Namun tidak semua neural network memiliki *hidden layer* (Rohim, 2019).



Gambar 2.4 Struktur Neural Network

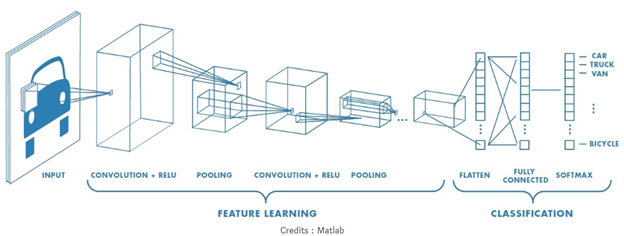
## Computer Vision

*Computer vision* adalah sistem berbasis pada pengembangan algoritma dengan computer yang dilakukan untuk menstimulasi visualisasi manusia agar dapat secara otomatis menengkstrak informasi penting yang ada pada suatu objek. *Computer vision* merupakan teknik kecerdasan buatan yang berhubungan dengan visualisasi manusia. *Computer vision* yang merupakan analog dari otak manusia, sensor, atau kamera digital. Secara umum terdapat 3 (tiga) operasi utama dalam *computer vision* yaitu akuisisi citra (*image acquisition*), pengolahan citra (*image processing*), dan penerjemahan citra (*image understanding*) (Panigrahi & Gunasekaran, 2001).

Tahapan rinci dalam *computer vision* adalah 1) pembentukan citra, 2) preprocessing pada objek citra tersebut, 3) melakukan segmentasi citra dimana objek citra itu diidentifikasi dan dipisahkan dari latar belakangnya, 4) pengukuran citra dilakukan beberapa fitur yang signifikan dikuantitaskan, dan 5) interpretasi citra, dimana fitur – fitur yang telah diekstrak tersebut kemudian dilakukan interpretasi (Mery & Pedreschi, 2005). *Computer vision* dapat membantu kerja manusia dalam melakukan pengambilan keputusan secara cepat, akurat, dan konsisten, tetapi hal tersebut pastinya perlu dilakukan pengkajian dan pengembangan yang berkelanjutan karena keterbatasannya untuk melakukan analisis kuantitatif secara mendalam. Image Classification menjadi salah topik dari Machine Learning serta salah satu masalah dalam visi komputer, komputer diharapkan dapat memahami dan mengenali gambar atau objek seperti kucing, anjing, baju, sepatu, atau mengenali pola tertentu pada sebuah gambar. Gambar yang bervariasi sangat berpengaruh terhadap pelatihan model sehingga mendapatkan hasil yang baik serta mempengaruhi hasil akurasinya. Metode yang sering digunakan seperti *K-Means*, *Support Vector Machine* (SVM), dan *Convolutional Neural Network* (CNN) (P. & B., 2011).

## Convolutional Neural Network

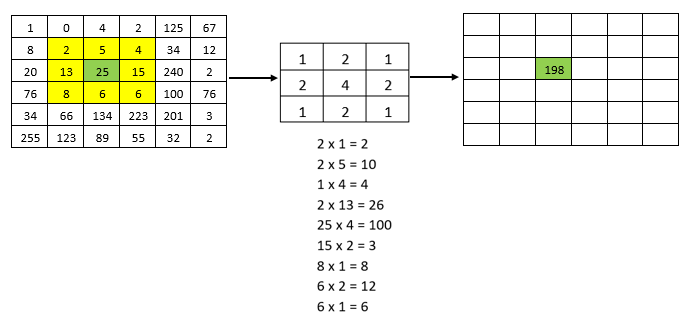
*Convolutional Neural Network* (CNN) merupakan salah satu pengembangan dari metode terdahulu yaitu Artificial Neural Network (ANN) yang berfokus melakukan processing gambar, video, dan suara. CNN dengan ANN memiliki sistem kerja yang sama yaitu dengan mengikuti cara kerja sel pada otak manusia. Urutannya seperti preprocessing agar noise yang ada pada data dapat berkurang serta pengubahan data tersebut. Deteksi regions of interest (ROI) cara untuk mengurangi tingginya waktu pemrosesan tersebut dengan melakukan penghilangan background serta diambilnya fitur gambar. Proses selanjutnya adalah pengenalan objek merupakan proses pencocokan fitur yang diambil dengan data yang ada serta langkah terakhirnya adalah pengambilan keputusan dengan memberikan output (Hijazi, et al., 2015). CNN juga memiliki berbagai macam layer yaitu *convolution layer*, *pooling layer*, dan *fully connected layer* (O'shea, 2015).



Gambar 2.5 Arsitektur Convolutional Neural Network

### Convolution Layer

Proses konvolusi memanfaatkan apa yang disebut sebagai filter. Seperti layaknya gambar, filter memiliki ukuran tinggi, lebar, dan tebal tertentu. Filter atau bobot (Wn) merupakan representasi bidang reseptif dai neuron yang terhubung kedalam daerah lokal pada input gambar. Filter ini diinisialisasi dengan nilai tertentu (random atau menggunakan teknik tertentu seperti Glorot), dan nilai dari filter inilah yang menjadi parameter yang akan di-update dalam proses learning. Operasi pada layer ini melakukan operasi kombinasi linier filter terhadap daerah lokal.

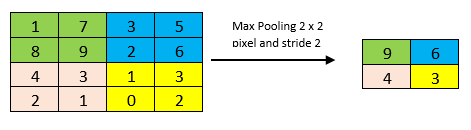


Gambar 2.6 Proses Konvolusi

Gambar 2.6 tersebut merupakan contoh proses pemfilteran menggunakan konvolusi antara citra dengan ukuran 6 x 6 piksel dan *subwindows* (kernel) ukuran 3 x 3 pixels. Konvolusi dilakukan melalui proses masking yaitu memetakan sentral matriks kernel 3 x 3 terhadap setiap piksel citra 6 x 6 tersebut. Konvolusi sangat banyak dipergunakan dalam pengolahan citra untuk memperhalus, menajamkan, mendeteksi tepi, serta efek lainnya.

### Pooling Layer

Pada layer ini melakukan proses reduksi ukuran pada sebuah citra. Dalam pengolahan citra, pooling juga bertujuan untuk meningkatkan invariansi posisi dari fitur serta mempercepat komputasi dan mengontrol terjadinya *overfitting*. Pada pooling layer memiliki beberapa macam tipe antara lain *average pooling*, *max pooling*, dan *Lp Pooling*. *Max Pooling* membagi output dari *convolutional layer* menjadi beberapa grid kecil lalu mengambil nilai maksimal dari setiap grid untuk menyusun matriks citra yang telah direduksi seperti pada gambar berikut.



Gambar 2.7 Max Pooling

### Fully Connected Layer

*Fully connected Layer* merupakan layer yang terdiri dari beberapa node. Tiap node m dan input o dihubungkan oleh bobot w dan bias b, yang dijelaskan pada Persamaan berikut.

Setelah melakukan persamaan diatas, maka dilakukan aktivasi dengan fungsi aktivasi. Fungsi aktivasi pada umumnya digunakan pada FC layer adalah ReLU. Pada tahapan *backpropagation* diperoleh persamaan untuk menentukan gradient bobot pada persamaan berikut.

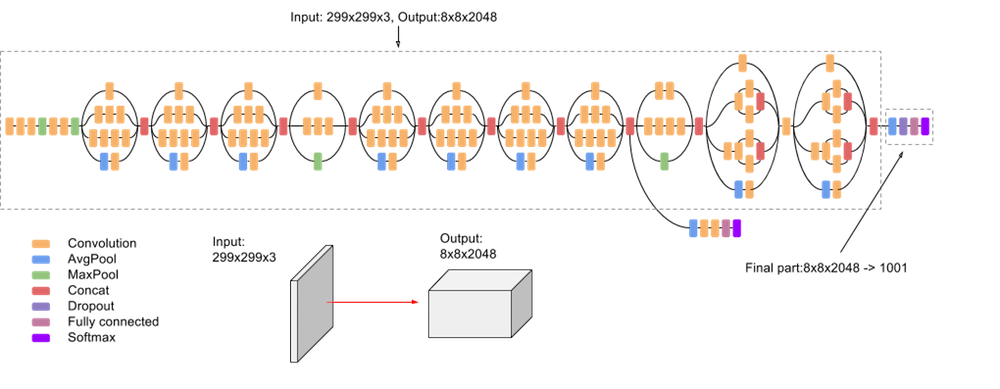
## Arsitektur Convolutional Neural Network

Pengembangan mengenai algoritma CNN telah banyak dilakukan. Pengembangan yang dilakukan adalah meningkatkan akurasi, mengurangi resource, dan mengurangi error dari algoritma CNN. Hal ini dapat dilakukan dengan mengubah layer dari CNN. Pengembangan yang telah dilakukan terdapat beberapa arsitektur CNN yang telah dibuat dan dihitung untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Model tersebut seperti *MobileNet*, *Inception*, dan *ResNet*.

### Arsitektur MobileNet

### Arsitektur Inception

Inception merupakan salah satu arsitektur dari pengembangan Convolutional Neural Network (CNN). Terdapat beberapa macam versi inception network yang populer yaitu Inception V1, Inception V2, Inception V3, dan Inception V4. Setiap versi memiliki tersebut saling melengkapi satu sama lainnya serta perkembangan versi selanjutnya tersebut dibuat berdasarkan kelemahan dari versi sebelumnya. Model inception menggunakan beberapa filter pada layer yang biasa. Input yang diperlukan pada inception adalah bentuk persegi seperti 244 x 244. Ciri khas dari inception adalah percabangan. Pada setiap layer, dilakukan percabangan yang didalamnya dilakukan konvolusi dan pooling dengan tujuan percabangan tersebut adalah melihat image dari beberapa sudut pandang yang berbeda dengan menggunakan filter yang berbeda - beda. Hasil dari beberapa filter tersebut dijadikan satu lagi menggunakan channel concat sebelum masuk ke dalam iterasi berikutnya. Operasi concat dapat berjalan di inception jika memiliki dimensi tinggi dan lebar yang sama. Arsitektur secara umum yang digunakan pada inception adalah sebagai berikut.



Gambar 2.8 Arsitektur Inception

### Arsitektur ResNet

# METODOLOGI

Makna dari metodologi penelitian dapat dilihat dari dua sudut pandang. Pertama, dari pandangan umum dia bisa berarti sebuah cara sistematik untuk menyelesaikan masalah penelitian. Dalam hal ini dia juga dapat merupakan kumpulan cara (metode) yang lebih spesifik dalam penyelesaian masalah. Kedua, metodologi penelitian dapat dipahami sebagai sebuah ilmu untuk mempelajari bagaimana sebuah penelitian dilakukan secara sistematik. Dalam ilmu ini kita mempelajari berbagai langkah yang umumnya digunakan oleh peneliti ketika mempelajari masalah penelitian beserta alasan-alasan logis di belakangnya. Oleh karena itu di dalam pembahasan metodologi penelitian, yang dibicarakan tidak hanya metode, teknik, atau langkah-langkah yang digunakan dalam sebuah penelitian tetapi juga logika di balik metode, teknik, atau langkah-langkah tersebut sesuai dengan konteks penelitiannya masing-masing. Dalam hal ini perlu dijelaskan mengapa sebuah metode atau teknik dipilih.

## Sub bab tiga satu

Dari penjelasan di atas dapat dikatakan bahwa metodologi penelitian memiliki cakupan lebih luas daripada metode. Metode sendiri dapat diartikan sebagai cara, prosedur, atau teknik untuk menjalankan sebuah proses secara logis, terurut, dan sistematik. Metode/teknik dapat berupa metode/teknik untuk pengumpulan data, untuk analisis data, atau algoritma untuk pemecahan masalah penelitian. Terkadang metode dibedakan dari teknik dengan pemahaman bahwa teknik itu lebih khusus dan operasional daripada metode. Dalam panduan penulisan ini pemilihan istilah tersebut diserahkan kepada penulis dan pembimbingnya. Yang terpenting, apapun metode/teknik yang dipilih harus sesuai dengan sifat penelitian, masalah yang hendak diselesaikan, dan pertanyaan yang hendak dijawab.

### Seksi tiga satu satu

Hal-hal yang perlu dijelaskan dalam metodologi penelitian adalah:

1. Tipe penelitian. Misalkan, non implementatif (deskriptif atau eksplanatori) atau implementatif (pembangunan, perancangan, atau lainnya)
2. Strategi dan rancangan penelitian

* Strategi/metode secara umum. Misalnya, pembuatan artefak TI, studi kasus, survey, eksperimen, dan sebagainya.
* Subjek atau partisipan penelitian. Siapa saja yang terlibat secara langsung dalam penelitian sebagai pelaku atau orang yang diambil datanya, serta bagaimana karakteristiknya yang dibutuhkan.
* Lokasi penelitian. Misalkan, di laboratorium atau studi lapangan di mana.
* Metode/teknik pengumpulan data. Misalnya, wawancara, observasi, kuisioner, studi dokumen.
* Metode/teknik analisis data dan pembahasan hasilnya. Misalnya, analisis kuantitatif secara statistik menggunakan uji t, analisis kualitatif terhadap teori A, B, dan sebagainya.
* Peralatan pendukung yang digunakan. Misalnya, spesifikasi piranti keras dan piranti lunak untuk menyusun kode sumber atau menguji sistem yang dibangun.
* Metode/teknik lainnya. Misalkan, jika strategi yang dipilih adalah pembangunan perangkat lunak, umumnya perlu dijelaskan model proses perangkat lunak yang digunakan. Sebagai catatan, Bab Metodologi terfokus pada menjelaskan cara meneliti, sementara hasilnya dituliskan dalam bab yang lain. Oleh karena itu, dalam menjelaskan aktivitas dalam proses perangkat lunak, perlu dihindari dalam bab ini penjelasan daftar persyaratan/kebutuhan yang telah diidentifikasi, hasil perancangan, dan sebagainya. Contoh lainnya, untuk implementasi algoritma, perlu disebutkan dan dapat dideksripsikan secara singkat fungsi algoritma tersebut. Penjelasan yang lebih detil tentang algoritma tersebut dapat dimasukkan dalam bab lainnya, misalkan Bab Perancangan.

Dalam mendeskripsikan hal-hal di atas, penulis dapat menyusun sub bab-sub bab atau seksi-seksi beserta alur logikanya dengan pertimbangan sendiri di bawah supervisi pembimbing, berdasarkan relevansi dengan sifat penelitian dan aspek keterbacaan.

### Seksi tiga satu dua

Penomoran sub bab dan seksi disarankan tidak lebih dari 4 level (maksimal sub bab X.X.X.X), tetapi sebaiknya hanya sampai 3 level. Kepala bab, sub bab, dan seksi tidak boleh mengandung *widow* atau *orphan* sehingga nampak menggantung atau terputus di bagian awal atau akhir sebuah halaman. *Widow* adalah sebuah paragraf dengan hanya satu baris pertama pada akhir halaman sedangkan sisanya berada pada halaman berikutnya. *Orphan* adalah baris terakhir dari satu paragraf yang tertulis pada awal suatu halaman sedangkan baris lainnya dari paragraf tersebut berada pada halaman sebelumnya.

## Sub bab tiga dua

Deskripsi dari sub bab tiga dua, dan seterusnya.

# HASIL

Hasil berfungsi untuk melaporkan hasil pelaksanaan metode/teknik penelitian dan menyajikan data yang mendukung hasil tersebut. Penyajian data dan penjelasannya dilakukan secara terurut dan logis menggunakan teks dan ilustrasi lainnya (misalnya, tabel dan gambar). Urutan penjelasan dapat dilakukan secara kronologis berdasarkan urutan pelaksanaan metode atau berdasarkan tingkat kepentingan substansinya, dari yang lebih penting sampai ke yang proritasnya lebih rendah.

## Sub bab dua satu

Sebelum menuliskan hasil ke dalam laporan, perlu dicermati dan ditentukan mana hasil yang relevan dan dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan atau masalah penelitian. Hasil inilah yang perlu dimasukkan terlepas dari apakah hasil ini positif (misalnya, mendukung kebenaran hipotesis) atau negatif (misalnya, menolak hipotesis). Selanjutnya, perlu diperhatikan bagaimana menyajikannya dengan cara terbaik, apakah dengan teks, tabel atau gambar. Tabel dan gambar (foto, gambar, grafik, diagram) sering digunakan untuk mempresentasikan data yang detil dan kaya, sementara teks digunakan untuk menarasikan temuan yang lebih umum dan menjelaskan bagian-bagian tertentu yang menjadi fokus dalam tabel dan gambar.

## Sub bab dua dua

Hasil dan pembahasan dapat diletakkan dengan kemungkinan berikut:

1. Dipisahkan secara fisik ke dalam bab-bab yang berbeda
2. Dipisahkan secara fisik ke dalam dua atau lebih paragraf, seksi, atau sub bab yang berbeda tetapi dalam bab yang sama
3. Dileburkan menjadi satu dalam paragraf, dijelaskan secara naratif-deskriptif, terdistribusi ke satu atau lebih bab yang ada

### Seksi empat dua satu

Cara pertama atau kedua membantu pembaca yang ingin memisahkan observasi dan terjemahan dari observasi tersebut sehingga mereka dapat menilai kualitas dari masing-masing proses dengan lebih mudah. Kadang-kadang cara kedua lebih banyak dipilih daripada cara pertama jika data yang harus dipresentasikan yang cukup banyak dan laporan penelitian cukup panjang agar pembaca tidak perlu menunggu presentasi dari seluruh data selesai baru dapat membaca penerjemahannya. Cara pertama dan kedua ini banyak digunakan untuk penelitian yang bersifat kuantitatif, baik itu deskriptif, analitik, maupun implementatif.

### Seksi empat dua dua

Cara ketiga biasanya digunakan jika data, analisis, dan penafsirannya sulit dipisahkan. Pemisahannya terkadang justru membuat laporan penelitian sulit dibaca. Hal ini dapat berlaku pada tipe penelitian yang bersifat kualitatif, baik itu deskriptif ataupun analitik/eksplanatori.

Pada dasarnya peletakan dan jumlah bab untuk hasil dan pembahasan sebaiknya disesuaikan karakter penelitian masing-masing. Judul bab pun tidak harus secara eksplisit “Hasil” dan “Pembahasan” tetapi dapat digantikan dengan nama yang lebih deskpritif dan tematik.

## Sub bab empat tiga

Contoh struktur skripsi untuk implementatif pembangunan dan non-implementatif dapat dilihat pada kedua seksi berikut.

### Contoh struktur penelitian implementatif pengembangan

Berikut ini adalah contoh bab-bab yang terdapat pada penelitian implementatif pembangunan sistem perangkat lunak.

Bab 1 Pendahuluan

Bab 2 Landasan kepustakaan

Bab 3 Metodologi

Bab 4 Rekayasa persyaratan/kebutuhan

Bab 5 Perancangan dan implementasi

Bab 6 Pengujian

Bab 7 Penutup

Bab 1 sampai Bab 3 memuat informasi yang sesuai dengan panduan sebelumnya. Isi dari bab-bab berikutnya:

* Bab 4 Persyaratan:
* Pernyataan masalah (problem statement), yang lebih elaboratif daripada yang di Pendahuluan.
* Identifikasi pemangku kepentingan (stakeholders) dan aktor (actors) sistem.
* Daftar terstruktur persyaratan/kebutuhan perangkat lunak, secara fungsional, data, dan non-fungsional
* Use cases, use case diagrams, use case specifications, dan sebagainya.
* Bab 5 Perancangan dan implementasi:
* Rancangan arsitektur: deskripsi struktur dan setiap komponen utama
* Representasi data dalam model data dan basis data
* Detil implementasi dari fungsi-fungsi utama yang menjadi fokus
* Bab 6 Pengujian dan evaluasi
* Strategi, rencana, kasus, dan data pengujian
* Ringkasan hasil pengujian perangkat lunak, termasuk data dan analisisnya (detilnya di Lampiran)
* Evaluasi hasil proyek secara keseluruhan, misalkan
* Bab 7 Penutup
* Ringkasan dari capaian proyek
* Saran pengembangan lebih lanjut

Pada contoh struktur ini “hasil” tersebar di beberapa bab mulai Bab 4 Persyaratan sampai Bab 6, sedangkan “pembahasan” secara keseluruhan terhadap masalah penelitian terdapat di Bab 6. Yang dimaksud dengan pengujian dalam Bab 6 terfokus pada pengujian persyaratan perangkat lunak, sedangkan evaluasi berfungsi sebagai “pembahasan” secara keseluruhan, yaitu menentukan apakah “hasil” sudah menjawab masalah penelitian yang dirumuskan pada Bab 1.

Sebagai catatan, Bab 3 Metodologi umumnya menjelaskan model proses perangkat lunak yang digunakan. Jika strategi untuk setiap aktivitasnya (analisis persyaratan, perancangan, dan seterusnya) sudah dijelaskan di Bab 3 ini juga, maka bab-bab lainnya yang berhubungan dengan aktivitas-aktivitas ini masing-masing langsung dapat menjelaskan hasil pelaksanaan metodenya.

### Contoh struktur penelitian non-implementatif

Berikut ini adalah contoh bab-bab yang terdapat pada penelitian non-implementatif pembangunan sistem perangkat lunak.

Bab 1 Pendahuluan

Bab 2 Landasan kepustakaan

Bab 3 Metodologi

Bab 4 Hasil

Bab 5 Pembahasan

Bab 6 Penutup

Isi dari setiap bab dapat menyesuaikan dengan panduan yang telah dijelaskan sebelumnya. Jika diperlukan, Bab 4 dapat digabungkan dengan Bab 5, menjadi Hasil dan Pembahasan.

Struktur dasar ini cukup universal sehingga dapat digunakan juga untuk tipe-tipe penelitian lainnya, khususnya jika belum ada struktur lain yang lebih tematik dan cocok untuk penelitian yang bersangkutan.

# PEMBAHASAN

Pembahasan berfungsi untuk menerjemahkan makna dari hasil yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan atau masalah penelitian. Fungsi lainnya adalah untuk menjelaskan pemahaman baru yang didapatkan dari hasil penelitian, yang diharapkan berguna dalam pengembangan keilmuan. Dalam penelitian tingkat lanjut, fungsi pembahasan yang kedua ini sangat penting karena dapat menunjukkan kontribusi penulis terhadap pengembangan keilmuan. Akan tetapi, dalam penelitian tingkat skripsi, fungsi yang kedua ini dapat diterapkan secara terbatas karena pendidikan S1 tidak dituntut untuk pengembangan keilmuan secara substansial, tetapi cukup terhadap pemahaman personal dalam implementasi konsep atau teori.

## Sub bab lima satu

Dalam menjawab masalah penelitian, penulis diminta untuk melakukan evaluasi kritis terhadap hasil yang diperoleh. Tergantung dari fokus penelitian, beberapa contoh pertanyaan kritis yang dapat dijawab adalah:

* Seberapa jauh tujuan penelitian telah tercapai?
* Apakah aplikasi atau sistem yang dibangun sesuai dengan tujuannya?
* Apakah metode atau praktik perancangan dan implementasi yang baik telah dijalankan?
* Apakah teknologi implementasi yang tepat telah dipilih? Dan sebagainya.

### Seksi lima satu satu

Dalam menjelaskan pemahaman baru yang didapatkan, penulis dapat mengubungkan hasil penelitian dengan pengetahuan teoritik atau penelitian sebelumnya yang telah dibahas. Kaitan antara hasil penelitian dan pengetahuan teoritik misalnya berupa:

* pendapat tentang metode yang digunakan dari literatur, apakah dapat digunakan dengan baik secara langsung, dengan penyesuaian, atau dengan batasan tertentu;
* konfirmasi tentang batasan dari metodologi yang digunakan sehingga dapat berpengaruh pada hasil;
* penjelasan tentang informasi penting pada penelitian lainnya yang membantu penulis untuk menerjemahkan data penelitian penulis;
* penjelasan tentang kemungkinan hasil dari penelitian lainnya yang dapat dikombinasikan dengan penelitian penulis untuk memberikan pengetahuan baru; dan sebagainya.

### Seksi lima satu dua

Penulis dapat merefleksikan apa yang telah dipelajari selama melakukan penelitian, tetapi harus tetap terfokus dengan masalah penelitian ini dan tidak melebar ke masalah lainnya. Hal-hal yang berada di luar fokus peneltian tetapi penting dan menarik untuk diteliti dapat disarankan sebagai bahan penelitian berikutnya. Hal ini dapat dipertegas di bab Kesimpulan/ Penutup.

## Seksi lima dua

Hasil dan pembahasan dapat diletakkan dengan kemungkinan berikut:

1. Dipisahkan secara fisik ke dalam bab-bab yang berbeda
2. Dipisahkan secara fisik ke dalam dua atau lebih paragraf, seksi, atau sub bab yang berbeda tetapi dalam bab yang sama
3. Dileburkan menjadi satu dalam paragraf, dijelaskan secara naratif-deskriptif, terdistribusi ke satu atau lebih bab yang ada

### Seksi lima dua satu

Cara pertama atau kedua membantu pembaca yang ingin memisahkan observasi dan terjemahan dari observasi tersebut sehingga mereka dapat menilai kualitas dari masing-masing proses dengan lebih mudah. Kadang-kadang cara kedua lebih banyak dipilih daripada cara pertama jika data yang harus dipresentasikan yang cukup banyak dan laporan penelitian cukup panjang agar pembaca tidak perlu menunggu presentasi dari seluruh data selesai baru dapat membaca penerjemahannya. Cara pertama dan kedua ini banyak digunakan untuk penelitian yang bersifat kuantitatif, baik itu deskriptif, eksplanatori, maupun implementatif.

### Seksi lima dua dua

Cara ketiga biasanya digunakan jika data, analisis, dan penafsirannya sulit dipisahkan. Pemisahannya terkadang justru membuat laporan penelitian sulit dibaca. Hal ini dapat berlaku pada tipe penelitian yang bersifat kualitatif, baik itu deskriptif ataupun analitik/eksplanatori.

Pada dasarnya peletakan dan jumlah bab untuk hasil dan pembahasan sebaiknya disesuaikan karakter penelitian masing-masing. Judul bab pun tidak harus secara eksplisit “Hasil” dan “Pembahasan” tetapi dapat digantikan dengan nama yang lebih deskpritif dan tematik.

## Sub bab lima tiga

Contoh struktur skripsi untuk implementatif pembangunan dan non-implementatif eksperimental dapat dilihat pada kedua seksi berikut.

### Contoh struktur penelitian implementatif pembangunan

Berikut ini adalah contoh bab-bab yang terdapat pada penelitian implementatif pembangunan sistem perangkat lunak.

Bab 1 Pendahuluan

Bab 2 Landasan kepustakaan

Bab 3 Metodologi

Bab 4 Persyaratan

Bab 5 Perancangan dan implementasi

Bab 6 Pengujian

Bab 7 Penutup

Bab 1 sampai Bab 3 memuat informasi yang sesuai dengan panduan sebelumnya. Isi dari bab-bab berikutnya:

* Bab 4 Persyaratan:
* Pernyataan masalah (problem statement), yang lebih elaboratif daripada yang di Pendahuluan.
* Identifikasi pemangku kepentingan (stakeholders) dan aktor (actors) sistem.
* Daftar terstruktur persyaratan/kebutuhan perangkat lunak, secara fungsional, data, dan non-fungsional
* Use cases, use case diagrams, dan use case specifications, dan sebagainya.
* Bab 5 Perancangan dan implementasi:
* Rancangan arsitektur: deskripsi struktur dan setiap komponen utama
* Representasi data dalam model data dan basis data
* Detil implementasi dari fungsi-fungsi utama yang menjadi fokus
* Bab 6 Pengujian dan evaluasi
* Strategi, rencana, kasus, dan data pengujian
* Ringkasan hasil pengujian perangkat lunak, termasuk data dan analisisnya (detilnya di Lampiran)
* Evaluasi hasil proyek secara keseluruhan, misalkan
* Bab 7 Penutup
* Ringkasan dari capaian proyek
* Saran pengembangan lebih lanjut

Pada contoh struktur ini “hasil” tersebar di beberapa bab mulai Bab 4 Persyaratan sampai Bab 6, sedangkan “pembahasan” secara keseluruhan terhadap masalah penelitian terdapat di Bab 6. Yang dimaksud dengan pengujian dalam Bab 6 terfokus pada pengujian persyaratan perangkat lunak, sedangkan evaluasi berfungsi sebagai “pembahasan” secara keseluruhan, yaitu menentukan apakah “hasil” sudah menjawab masalah penelitian yang dirumuskan pada Bab 1.

Sebagai catatan, Bab 3 Metodologi umumnya menjelaskan model proses perangkat lunak yang digunakan. Jika strategi untuk setiap aktivitasnya (analisis persyaratan, perancangan, dan seterusnya) sudah dijelaskan di Bab 3 ini juga, maka bab-bab lainnya yang berhubungan dengan aktivitas-aktivitas ini masing-masing langsung dapat menjelaskan hasil pelaksanaan metodenya.

### Contoh struktur penelitian non-implementatif eksperimental

Berikut ini adalah contoh bab-bab yang terdapat pada penelitian implementatif pembangunan sistem perangkat lunak.

Bab 1 Pendahuluan

Bab 2 Landasan kepustakaan

Bab 3 Metodologi

Bab 4 Hasil

Bab 5 Pembahasan

Bab 6 Penutup

Isi dari setiap bab dapat menyesuaikan dengan panduan yang telah dijelaskan sebelumnya. Jika diperlukan, Bab 4 dapat digabungkan dengan Bab 5, menjadi Hasil dan Pembahasan.

Struktur dasar ini cukup universal sehingga dapat digunakan juga untuk tipe-tipe penelitian lainnya, khususnya jika belum ada struktur lain yang lebih tematik dan cocok untuk penelitian yang bersangkutan.

# Penutup

Bagian ini memuat kesimpulan dan saran terhadap skripsi. Kesimpulan dan saran disajikan secara terpisah, dengan penjelasan sebagai berikut:

## Kesimpulan

Kesimpulan merupakan pernyataan-pernyataan yang singkat, jelas, dan tepat tentang hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan tujuannya. Bagian ini merupakan penegasan dari yang telah dijelaskan pada bagian Pembahasan dan tidak memuat informasi yang baru. Bagian ini juga mencerminkan jawaban dari rumusan masalah (pertanyaan penelitian).

## Saran

Saran berisi pernyataan-pernyataan yang ringkas dan jelas tentang masalah-masalah atau hal-hal yang dapat dilakukan untuk mengembangkan penelitian ini lebih lanjut. Saran itu dapat diarahkan pada aspek metode, instrumen, populasi/sampel, dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

Adobe Systems Incorporated, 2013. Adobe Air (3.5 beta). [program komputer] Adobe Labs. Tersedia di: <http://labs.adobe.com/technologies/  
flashruntimes/air/> [Diakses 1 Mei 2013]

Alif, A., 2013. *Komputasi cerdas untuk pemula*. Malang: ABC Press.

Angriawan, B., 2014. *Sistem pakar untuk penentuan kondisi tubuh ideal atlet sepakbola usia remaja*. S1. Universitas Malang Raya.

Berndtsson, M., Hansson, J., Olsson, B. & Lundell, B., 2008. *Thesis projects: a guide for students in Computer Science and Information Systems*. 2nd ed. London: Springer-Verlag London Limited.

Boots Group Plc., 2003. *Corporate social responsibility*. [online] Boots Group Plc. Tersedia di: <http://www.boots-plc.com/information/info.asp?id1=1a> [Diakses 1 April 2004]

Brata, K.C., 2012. *Rancang bangun aplikasi jejaring sosial kampus berbasis GPS pada ponsel cerdas Android*. S1. Universitas Brawijaya. Tersedia di <http://ptiik.ub.ac.id/skripsi> [Diakses 1 Agustus 2014]

British Standards Institution, 2011*. BS EN 594:2011 Timber structures. Test methods. Racking strength and stiffness of timbre frame wall panels*. British Standards Online [online] Tersedia melalui: Anglia Ruskin University Library <http://libweb.anglia.ac.uk> [Diakses 31 Augustus 2011]

Brodjonegoro, A., 2009a. *Dunia teknologi informasi bagi komunitas* *open source.* Bandung: Bandung Indah Press.

Brodjonegoro, A., 2009b. *Peran media sosial dalam pemasaran produk perangkat lunak.* Bandung: Bandung Indah Press.

Broughton, J.M., 2002a. The Brettow Woods proposal: a brief look. *Political Science Quarterly*, 42(6), p.564.

Broughton, J.M., 2002b. The Brettow Woods proposal: a brief look. *Political Science Quarterly*, [e-journal] 42(6). Tersedia melalui: Perpustakaan Universitas BX <http://perpustakaan.ubx.ac.id> [Diakses 1 Juli 2013]

Brown, J. 2005. Evaluating surveys of transparent governance. In: UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs), 2005. *6th Global forum for reinventing government: towards participatory dan transparent governance*. Seoul, Republic of Korea, 24-27 May 2005. New York: United Nations.

Cakraningrat, R., 2011. *Sistem pendukung keputusan untuk UMKM*. [e-book]. UBX Press. Tersedia melalui: Perpustakaan Universitas BX <http://perpustakaan.ubx.ac.id> [Diakses 1 Juli 2013]

Cookson, J. dan Church, S. eds., 2007. *Leisure and the tourist*. [e-book] Wallingford: ABS Publishers. Tersedia di: Google Books <http://booksgoogle.com> [Diakses 1 Juli 2009]

Cox, C., Brown, J.T. dan Tumpington, W.T., 2002. What health care assistants know about clean hands. *Nursing Today*, Spring Issue, pp.64-68.

Diponegoro, A., 2008. *The beauty of Indonesian oceans*. [electronic print] Tersedia di: <http://adiponegoro.com/store/product\_info.php?cPath=3&  
productss\_id=99> [Diakses 1 Januari 2011]

Esemka, 2012. *Esemka bisa*. [image online] Tersedia di: <http://www.esemka.co.id/esemkabisa.aspx> [Diakses 31 Januari 2011]

Goalie, D. 2008. Remote sensing technology for modern soccer. *Popular science and Technology*, [online] Tersedia di: <http://www.popsci.com/b012378/  
soccer.html> [Diakses 1 Juli 2009]

Haryanto, A. 2002. *Dua dunia*. [foto] (Koleksi pribadi Alan Haryanto)

Higher Education Act 2004. (c.8). London: HMSO

International Standards Office, 1998. *ISO 690 – 2 Information and documentation: Bibliographical references: Electronic documents*. Geneva: ISO.

Kartolo, R., 2010. *Wawancara pada Kabar Pagi*. Diwawancara oleh Sam Basman [televisi] TVRI Saluran 1, 17 Agustus 2010, 08:30.

Keene, E., ed., 1988. *Natural language*. Cambridge: University of Cambridge Press.

Kementerian Komunikasi dan Informatika, 2013. *Laporan Tahunan Layanan Informasi Publik Tahun 2012*. [pdf] Kementerian Komunikasi dan Informatika. Tersedia di: <http://publikasi.kominfo.go.id/bitstream/handle/  
54323613/976/laporan-dan-evaluasi-ppid-tahun-2012-ditambahkan-cover-untuk-online-ppid.pdf> [Diakses 1 Agustus 2014]

NHS Evidence, 2003. *National Library of Guidelines*. [online] Tersedia di: <http://www.library.nhs.uk/guidelinesfinder> [Diakses 1 Juli 2007]

Rahardjo, S. 2001. *Presiden Habibie*. [foto] (Jakarta, Koleksi Museum Presiden)

Richmod, J., 2005. *Customer expectations in the world of elctronic banking: a case study of the Bank of Britain*. PhD. Anglia Ruskin University.

Rumbaugh, J., Jacobson, I. & Booch, G., 2005. *The Unified Modeling Language reference manual*. 2nd ed. Boston: Addison-Wesley.

Samson, C., 1970. Problems of information studies in history. Dalam: S. Stone, ed. 1980. *Humanities information research*. Sheffield: CRUS. pp. 44-68.

Scottish Intercollegiate Guidelines, 2001. *Hypertension in the elderly*. (SIGN publication 20) [online] Edinburgh: SIGN (Diterbitkan 2001) Tersedia di:<http://www.sign.ac.uk/sign49.pdf> [Diakses 22 November 2004]

Silverman, D.F. dan Propp, K.K. eds., 1990. *The active interview*. BeverlyHills, CA: Sage.

Smith, J., 1975. A source of information. Dalam: W. Jones, ed. 2000. *One hundred and one ways to find information about health*. Oxford: Oxford University Press. Ch.2.

Sommerville, I., 2011. *Software engineering*. 9th ed. London: Addison-Wesley.

Sudirman, Z., 2011. *Pembahasan tentang sitasi dan perujukan*. [surat] (Komunikasi personal, 11 Juni 2011).

Tanenbaum, A.S., 1998. *Organisasi komputer terstruktur, jilid 1*. Diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh T.A.H Al-Hamdany. 2001. Jakarta: Salemba Teknika.

Thompson, A. dan Thomson, B., (in press) Innocent or guilty: a studi to ascertain the status of convicts in highly uncertain situations. *Journal of Crime Scene Investigation*. (Diterima untuk publikasi Januari 2002).

Undang-undang Republik Indonesia nomor 12 tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi. Jakarta: Kementerian Sekretariat Negara Republik Indonesia.

UNDESA (United Nations Department of Economic and Social Affairs), 2005. *6th Global forum for reinventing government: towards participatory dan transparent governance*. Seoul, Republic of Korea, 24-27 May 2005. New York: United Nations.

1. PERSYARATAN FISIK DAN TATA LETAK
   1. Kertas

Kertas yang digunakan adalah HVS 70 mg berukuran A4. Apabila terdapat gambar-gambar yang menggunakan kertas berukuran lebih besar dari A4, hendaknya dilipat sesuai dengan aturan yang berlaku. Pengetikan hanya dilakukan pada satu muka kertas, tidak bolak balik.

* 1. Margin

Batas pengetikan naskah adalah sebagai berikut :

* Margin kiri: 4 cm
* Margin atas: 3 cm
* Margin kanan: 3 cm
* Margin bawah: 3 cm
  1. Jenis dan ukuran huruf

Jenis huruf yang dipakai dalam skripsi adalah Calibri dengan ketentuan sebagai berikut:

* Judul bab pada level 1 berukuran 16 pt
* Judul sub bab/seksi pada level 2 berukuran 14 pt
* Judul sub bab/seksi pada level 3 berukuran 14 pt
* Judul sub bab/seksi pada level 4 berukuran 12 pt
* Badan teks berukuran 12 pt

Penggunaan jenis dan ukuran ini harus konsisten. Untuk memudahkan memelihara konsistensi sekaligus penyusunan struktur skripsi, fasilitas seperti *styles* dan *multilevel list* dalam program pengolah kata dapat digunakan. Sebuah *template* untuk skripsi ini telah disediakan untuk membantu mahasiswa. *Styles* dan *multilevel list* dalam template tersebut sudah dirancang untuk jenis dan ukuran huruf yang disyaratkan.

* 1. Spasi

Jarak standar antar baris dalam badan teks adalah satu spasi. Jarak antar paragraf, antara judul bab dan judul sub bab, antara judul sub bab dan badan teks, dan seterusnya, dapat dilihat pada masing-masing *style* yang digunakan dan tersedia dalam *template* untuk skripsi ini.

* 1. Kepala bab, sub bab, dan seksi

Kepala bab terdiri dari kata “BAB” yang diikuti dengan nomor bab dan judul dari bab tersebut, misalnya “BAB 1 PENDAHULUAN” . Kepala sub bab diawali dengan nomor sesuai tingkat hirarkinya dan diikuti dengan judul sub bab, misalnya “1.2 Rumusan masalah”. Penomoran sub bab disarankan tidak lebih dari 4 level (maksimal sub bab X.X.X.X). Kepala bab, sub bab, dan seksi tidak boleh mengandung *widow* atau *orphan* sehingga nampak menggantung atau terputus di bagian awal atau akhir sebuah halaman. *Widow* adalah sebuah paragraf dengan hanya satu baris pertama pada akhir halaman sedangkan sisanya berada pada halaman berikutnya. *Orphan* adalah baris terakhir dari satu paragraf yang tertulis pada awal suatu halaman sedangkan baris lainnya dari paragraf tersebut berada pada halaman sebelumnya.

* 1. Nomor halaman

Bagian awal skripsi menggunakan nomor halaman berupa angka Romawi kecil (i, ii, iii, iv, dan seterusnya) yang dimulai dari sampul dalam. Sedangkan bagian utama dan bagian akhir skripsi menggunakan nomor halaman berupa angka Arab (1, 2, 3, dan seterusnya) yang dimulai dari bab 1. Semua nomor halaman diletakkan di tengah bawah.

1. PENGGUNAAN BAHASA

Bahasa yang dipakai dalam skripsi adalah bahasa Bahasa Indonesia yang baku. Setiap kalimat harus memiliki subjek dan predikat, dan umumnya dilengkapi dengan objek, pelengkap, atau keterangan. Setiap paragraf biasanya terdiri dari beberapa kalimat. Penuturan isi dalam kalimat, paragraf, maupun antar paragraf harus menggunakan bahasa yang tepat dan menggambarkan alur logika yang runtut.

Penulisan bahasa asing yang sudah diserap dalam Bahasa Indonesia disesuaikan dengan kaidah Bahasa Indonesia. Sedapat mungkin dihindari penggunaan bahasa asing jika istilah dalam bahasa Indonesia sudah ada. Jika terpaksa menggunakan istilah dalam bahasa asing, maka penulisannya harus sesuai ejaan aslinya dan dicetak miring (*italic*), kecuali jika istilah tersebut adalah nama.

Sebagai referensi untuk penulisan Bahasa Indonesia yang baku, dokumen berikut dapat digunakan:

* Kamus Bahasa Indonesia, Tim Penyusun, Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional, Jakarta 2008
* Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia nomor 46 tahun 2009 tentang Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia yang Disempurnakan
* Kamus Besar Bahasa Indonesia dalam jaringan (KBBI daring): http://bahasa.kemdiknas.go.id/kbbi/index.php