

TUGAS AKHIR

KAJIAN IMPLEMENTASI MACHINE LEARNING PADA INDUSTRI MANUFAKTUR DI INDONESIA DALAM UPAYA DIGITALISASI INDUSTRI



Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana

Disusun oleh :

Steven Anderson
2016141001

Dosen Pembimbing

Mia Juliana Siregar, S.T., M.T.
NIDN 0130078801

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS UNIVERSAL
BATAM
2020**

TUGAS AKHIR

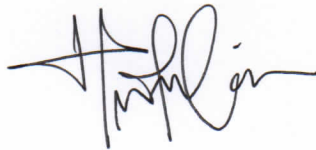
KAJIAN IMPLEMENTASI MACHINE LEARNING PADA INDUSTRI MANUFAKTUR DI INDONESIA DALAM UPAYA DIGITALISASI INDUSTRI

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan Pendidikan Program Sarjana

Disusun oleh :

Steven Anderson
2016141001

Pembimbing



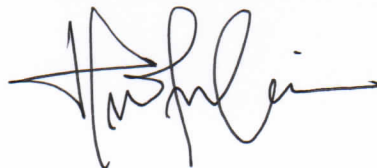
Mia Juliana Siregar, S.T., M.T.
NIDN 0130078801

Tanggal: 15 Agustus 2020

BATAM, 15 AGUSTUS 2020

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS UNIVERSAL**

Koordinator Program Studi Teknik Industri



Mia Juliana Siregar S.T., M.T.

NIDN 0130078801

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Steven Anderson

NIM : 2016141001

Program Studi : Teknik Industri

Judul TA : Kajian Implementasi Machine Learning Pada Industri Manufaktur di Indonesia dalam Upaya Digitalisasi Industri

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa tugas akhir yang saya tulis ini adalah benar-benar karya saya sendiri, bukan hasil jiplakan (plagiat), belum pernah diterbitkan atau dipublikasikan dimanapun atau dalam bentuk apapun, serta belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi.

Atas pernyataan ini, saya siap menerima sanksi apabila di kemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap tugas akhir saya ini.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Batam, 15 Agustus 2020

Yang membuat pernyataan



Steven Anderson

2016141001

PRAKATA

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah dan rahmat yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Kajian Implementasi Machine Learning Pada Industri Manufaktur di Indonesia dalam Upaya Digitalisasi Industri” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri Universitas Universal. Dalam penyusunan tugas akhir ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

- Dr. Eng Ansarullah Lawi Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Universal.
- Mia Juliana Siregar, S.T., M.T Selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu untuk memberikan arahan selama penyusunan tugas akhir serta Kaprodi Teknik Industri Universitas Universal.
- Seluruh jajaran Dosen dan Staf Fakultas Teknik Universitas Universal.
- Penelitian terdahulu yang memberi landasan serta data yang digunakan pada penelitian ini.
- Kedua orang tua beserta adik-adik yang telah memberikan doa dan dukungan selama proses pembuatan tugas akhir.
- Teman diskusi yaitu Venny Tan, Clarita Aurelia Chandra, Juwianto Halim, Darwin, Margo, dan Jelny Tan
- Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu

Penulis mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian penelitian selanjutnya.

Batam, Agustus 2020

Steven Anderson

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GRAFIK.....	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Identifikasi masalah.....	5
1.3.Batasan Masalah.....	6
1.4.Rumusan Masalah.....	6
1.5.Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA.....	9
2.1.Variabel Penelitian.....	9
2.1.1.Industri digital.....	9
2.1.2. <i>Machine Learning</i>	10
2.1.3. <i>Data Management</i>	13
2.1.4.Sumber Daya Perusahaan.....	14
2.1.5. <i>Computational Thinking</i>	15
2.2.Penelitian Terdahulu.....	18
2.3.Kerangka Pemikiran.....	22
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1.Design Penelitian.....	23
3.2.Jenis Penelitian.....	24

3.3. Populasi dan Sampel	24
3.3.1. Populasi	24
3.3.2. Sampel	25
3.4. Jenis dan Sumber Data	26
3.4.1. Jenis Data	26
3.4.2. Sumber Data	27
3.5. Metode Pengumpulan Data	27
3.6. Metode dan Teknik Analisa Data	29
3.7. Langkah Analisa Pada Penelitian	31
3.7.1. Mengkategorikan Data Dengan Proposisi Penelitian	31
3.7.2. Menjelaskan Definisi Yang Telah Ditemukan Dari Sumber Data	31
3.7.3. Menganalisis Data Yang Telah Dikumpulkan	32
3.7.4. Pembahasan Hasil Penelitian	32
BAB 4 HASIL PENELITIAN & PEMBAHASAN	33
4.1. Hasil Penelitian	33
4.2. Urgensi Industri Digital Bagi Industri Skala Besar di Indonesia	33
4.3. Sistem <i>Machine Learning</i>	41
4.3.1. Kategori <i>Machine Learning</i>	41
4.3.2. Bahasa Program <i>Machine Learning</i>	45
4.3.3. <i>Framework Machine Learning</i>	47
4.4. Kelebihan dan Kekurangan <i>Machine Learning</i>	53
4.4.1. Implementasi Secara Umum	53
4.4.2. Implementasi Pada Manufaktur	59
4.5. Penerapan <i>Machine Learning</i> Di Lima Sektor Industri	65
4.5.1. Industri Makanan Dan Minuman	65
4.5.2. Industri Tekstil Dan Pakaian	68

4.5.3.Industri Otomotif	72
4.5.4.Industri Kimia.	74
4.5.5.Industri Elektronik	77
4.6.Kondisi Infrastruktur Indonesia Untuk <i>Machine Learning</i>	80
4.6.1.Teknologi Pendukung Proses <i>Machine Learning</i>	81
4.6.2.Kondisi Infrastruktur Teknologi Komunikasi dan Informatika di Indonesia	89
4.7.Kondisi Sumber Daya Manusia Untuk <i>Machine Learning</i> di Indonesia	94
4.7.1.Jumlah Sumber Daya Yang Tersedia di Indonesia.....	94
4.7.2.Sistem Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi di Indonesia	96
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	107
5.1.Kesimpulan	107
5.2.Saran	109
DAFTAR PUSTAKA	112
RIWAYAT HIDUP	128
LAMPIRAN 1 Indeks Kompetisi Global Tahun 2019 Dari Tertinggi ke Terendah	129
LAMPIRAN 2 Peringkat Penilaian PISA Score Tahun 2018 Dari Tertinggi ke Terendah.....	134
LAMPIRAN 3 Peringkat Global Connectivity Index 2019.....	136
LAMPIRAN 4 Tabel Hasil Penelitian	139

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4. 1. Perbandingan Pertumbuhan Produksi Industri Indonesia & Tiongkok 2015-2020	36
Grafik 4. 2. Perbandingan Jumlah Pengguna <i>Framework</i>	49
Grafik 4. 3. Perbandingan Pesyaratan Keahlian <i>Framework</i> Dalam Pekerjaan.....	49
Grafik 4. 4. Penyebaran Penerapan <i>Machine Learning</i> Di Industri.....	56
Grafik 4. 5. Penyebaran Tingkat Error <i>Machine Learning</i>	73
Grafik 4. 6. Perbandingan Kapasitas Kalkulasi Dari Beberapa <i>Supercomputers</i>	82
Grafik 4. 7. Perbandingan Teknologi Digital Indonesia, Malaysia dan Singapura	90
Grafik 4. 8. Perbandingan Tingkat Investasi Teknologi Digital Indonesia, Malaysia dan Singapura	91
Grafik 4. 9. Index Pembangunan Infrastruktur TIK Per Daerah Tahun 2018	93
Grafik 4. 10. Latar Belakang Pendidikan Tenaga Kerja Indonesia	95

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Perbandingan <i>Framework</i> Tensorflow & PyTorch	51
Tabel 4. 2. Perbandingan Antara Kebutuhan Industri dan Kapabilitas <i>Machine Learning</i>	60
Tabel 4. 3. Teknologi Rekomendasi Produk Pakaian di Berbagai Platfom.....	70
Tabel 4. 4. Klasifikasi Pakaian Pada Sistem <i>Machine Learning</i>	71
Tabel 4. 5. Pola Siklus Batterai Hasil Penelitian	79
Tabel 4. 6. Mata Pelajaran SD K13	98
Tabel 4. 7. Mata Pelajaran SMA KTSP	99
Tabel 4. 8. Mata Pelajaran SMA K13	100

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1. PMI Indeks 2020	34
Gambar 4. 2. Peringkat <i>Output</i> Manufaktur Global 2018.....	35
Gambar 4. 3. Fungsi <i>Machine Learning</i> Di Industri.....	39
Gambar 4. 4. Tipe <i>Machine Learning</i>	42
Gambar 4. 5. Bahasa Pemrograman <i>Machine Learning</i>	46
Gambar 4. 6. Perbandingan Fitur Tensorflow & PyTorch.....	50
Gambar 4. 7. <i>Flow Chart</i> Dari Penelitian Pendeteksi Penyakit Pada Kentang	66
Gambar 4. 8. Perbandingan Daun Sehat dan Penyakit <i>Blight</i>	66
Gambar 4. 9. Hasil Hyperspectral Pada Daging Domba.....	68
Gambar 4. 10. Contoh Data Pakaian di <i>Machine Learning</i>	69
Gambar 4. 11. <i>Flow Chart</i> Model <i>Machine Learning</i> Mol2Vec.....	75
Gambar 4. 12. Hasil Vektor Molekul.....	76
Gambar 4. 13. <i>Flow Chart</i> Model <i>Machine Learning</i> CSD	77
Gambar 4. 14. Perkembangan Teknologi Telekomunikasi	78
Gambar 4. 15. Perbandingan <i>On Premises</i> dan <i>Cloud</i>	89