

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan skripsi dengan judul “IMPLEMENTASI *MACHINE LEARNING* DENGAN ALGORITMA REGRESI UNTUK MEMPREDIKSI KUALITAS PRODUK” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari Januari 2020 hingga Januari 2021. Skripsi merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Skripsi ini juga bermanfaat bagi penulis untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapat dan memperoleh pengalaman baru yang tidak diperoleh dari perkuliahan.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, penulis mendapat dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

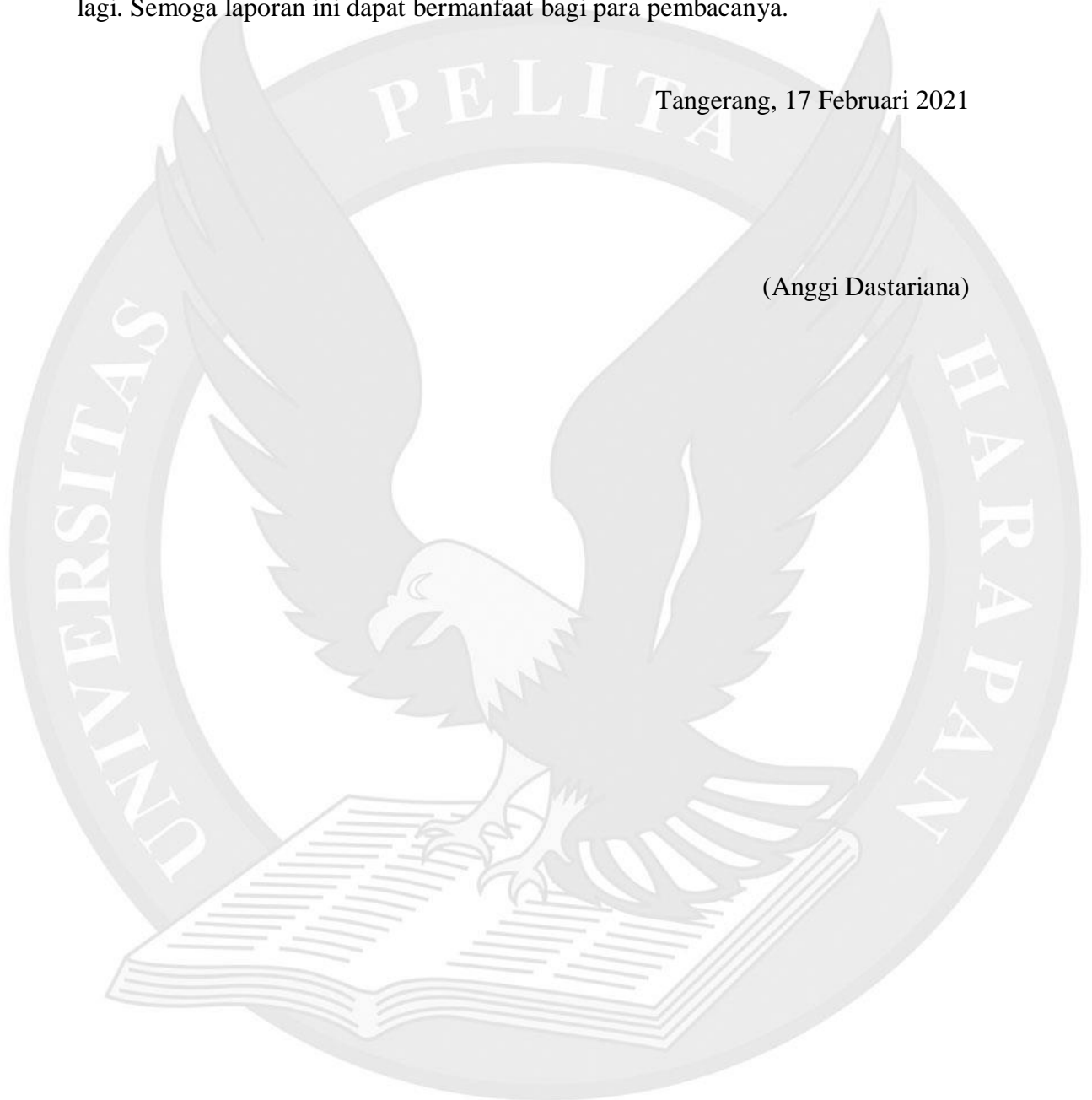
1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
2. Bapak Dr. Henri P. Uranus, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro yang telah meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan selama proses perkuliahan berlangsung
3. Bapak Dr.-Ing. Ihan Martoyo, MTS. selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dan tenaga untuk memberikan bimbingan, masukan, dan motivasi dalam penelitian maupun penulisan Tugas Akhir ini.
4. Kedua orang tua yang telah memberikan bantuan moral, material, beserta segala doa yang dipanjatkan.
5. Seluruh dosen dan staf Universitas Pelita Harapan, khususnya Program Studi Teknik Elektro, yang telah memberikan banyak ilmu dan bantuan kepada penulis sebagai bekal dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
6. Seluruh rekan mahasiswa Program Studi Teknik Elektro Kelas Karyawan angkatan 2018 yang telah membantu dan memotivasi penulis dalam proses

pengerjaan Tugas Akhir ini serta menjadi rekan seperjuangan dan sepenanggungan selama proses perkuliahan berlangsung.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka akan kritik dan saran dari pembaca yang dapat membantu membuat laporan skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Tangerang, 17 Februari 2021

(Anggi Dastariana)



DAFTAR ISI

	halaman
HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN UNGGAH TUGAS AKHIR	
PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI	
PERSETUJUAN TIM PENGUJI SKRIPSI	
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	7
2.1 Dasar Teori	7
2.1.1 Produk	7
2.1.2 <i>Rubber Compound</i>	7
2.1.3 Kualitas Produk	7
2.1.4 Pengujian	8
2.1.5 Data	8
2.1.6 <i>Hardness</i>	8
2.1.7 <i>Tensile Strength</i>	9
2.1.8 <i>Elongation at Break</i>	10
2.1.9 <i>Specific Gravity</i>	11
2.1.10 <i>Bursting Pressure</i>	11
2.1.11 <i>Crack Resistance</i>	11
2.1.12 Python	12
2.1.13 Anaconda	12
2.1.14 Jupyter Notebook	13
2.1.15 Data Analitik	13
2.1.16 Penelitian Kuantitatif	13
2.1.17 Regresi Linier	14
2.1.18 Regresi Logistik	15
2.1.19 R^2 (<i>R-square</i>) <i>Score</i>	15
2.1.20 <i>P-Value</i>	16
2.1.21 <i>Synthetic Minority Over-sampling Technique</i> (SMOTE) ..	17

2.1.22	<i>Confusion Matrix</i>	17
2.1.23	<i>Accuracy</i>	19
2.1.24	<i>Precision</i>	19
2.1.25	<i>Recall</i>	19
2.1.26	<i>F1 Score</i>	20
2.1.27	<i>Machine Learning</i>	20
2.2	Proses Produksi di PT. X.....	21
2.3	Penelitian Terkait	23
2.4	Hipotesis	23
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	25
3.1	Jenis Penelitian.....	25
3.2	Data dan Sumber Data.....	25
3.2.1	Basis Data Pengujian <i>Rubber Compound</i>	25
3.2.2	Basis Data Pengujian <i>Water Hose</i>	28
3.3	Perangkat Pengolah Data.....	30
3.4	Alir Kerja.....	30
3.4.1	Akuisisi Data	31
3.4.2	Penggabungan Basis Data <i>Rubber Compound</i>	32
3.4.3	Pembersihan Data	32
3.4.4	Integrasi Basis Data	34
3.4.5	Definisi Variabel Target.....	35
3.4.6	<i>Exploratory Data Analysis</i>	36
3.4.7	Pengembangan Model.....	36
3.4.8	Evaluasi Model.....	38
3.4.9	Tindak Lanjut (<i>Follow-up</i>).....	38
BAB IV	PERSIAPAN DATA DAN EXPLORATORY DATA ANALYSIS	39
4.1	Persiapan Basis Data (<i>Data Preparation</i>)	39
4.1.1	Penggabungan Basis Data	40
4.1.2	Pembersihan dan Seleksi Basis Data	42
4.1.3	Integrasi Data	49
4.2	Eksplorasi dan Analisis Data (<i>Exploratory Data Analysis</i>)	52
4.2.1	Data Pengujian <i>Rubber Compound</i>	52
4.2.2	Data Pengujian <i>Water Hose</i>	54
4.2.3	Korelasi <i>Dataset</i>	56
BAB V	HASIL DAN EVALUASI	58
5.1	Pengembangan Model	58
5.1.1	Pemilihan Fitur	58
5.1.2	<i>Imbalanced Data Treatment</i>	60
5.1.3	<i>Training dan Testing Model</i>	61
5.2	Evaluasi Model	64
5.2.1	Regresi Linier	64
5.2.2	Regresi Logistik.....	67
5.3	Tindak Lanjut.....	69

BAB VI PENUTUP.....	76
6.1 Kesimpulan.....	76
6.2 Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA.....	78
DAFTAR SINGKATAN	81
LAMPIRAN	



DAFTAR GAMBAR

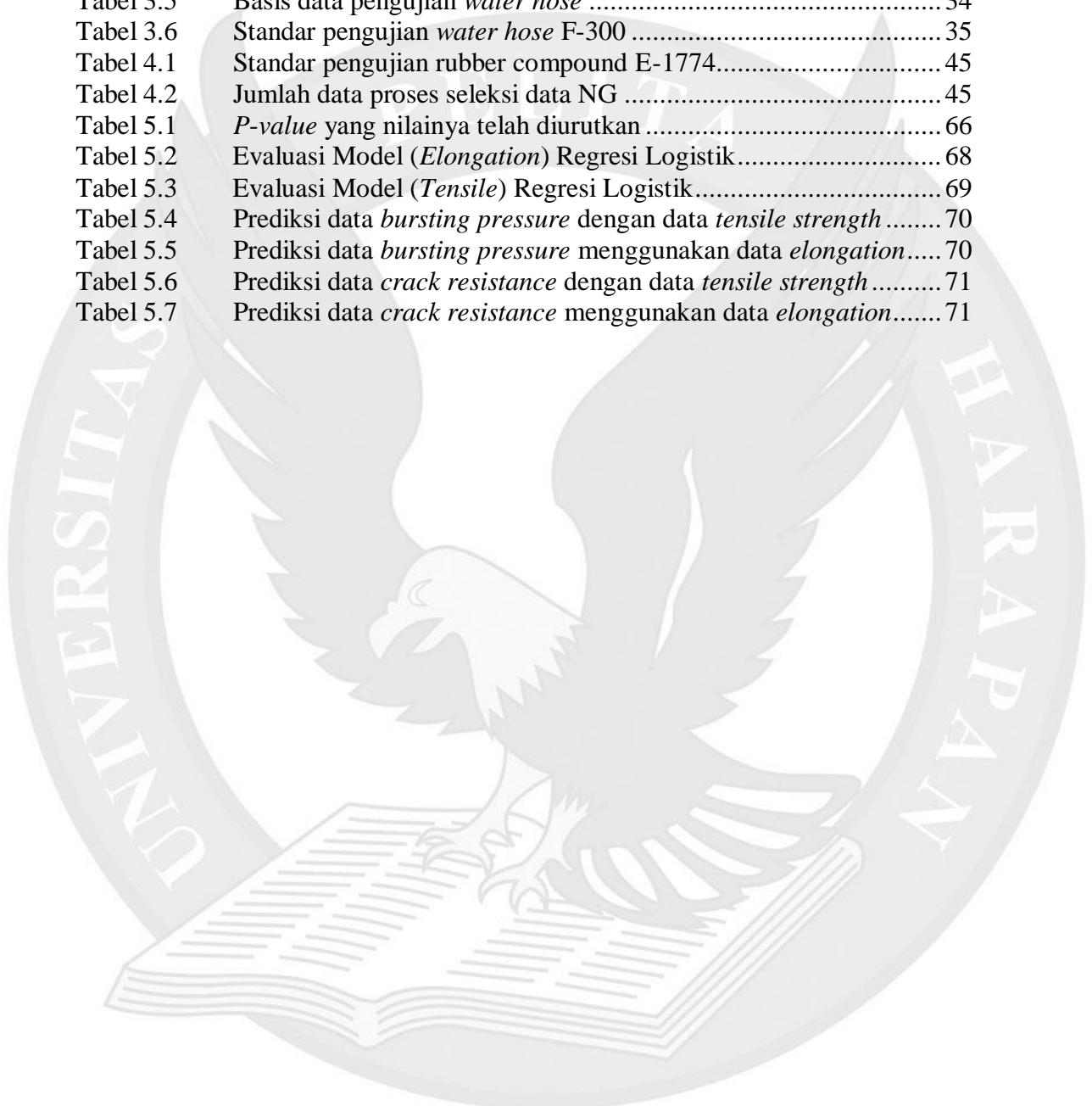
	halaman
Gambar 2.1	Proses Pengukuran <i>Hardness</i> 9
Gambar 2.2	Kurva <i>Tensile Strength</i> dan <i>Elongation at Break</i> 10
Gambar 2.3	Regresi linier dengan satu dimensi <i>input</i> 15
Gambar 2.4	<i>Confusion Matrix</i> 18
Gambar 2.5	Alir proses produksi <i>water hose</i> 21
Gambar 2.6	Diagram Hipotesis 24
Gambar 3.1	Basis data pengujian <i>rubber compound</i> 26
Gambar 3.2	Basis data pengujian <i>water hose</i> 29
Gambar 3.3	Alir kerja penelitian 31
Gambar 3.4	Diagram alir pembersihan dan integrasi basis data 34
Gambar 3.5	Diagram alir pengembangan model 36
Gambar 4.1	Format basis data pengujian <i>rubber compound</i> 39
Gambar 4.2	Format basis data pengujian <i>water hose</i> 40
Gambar 4.3	Format basis data setelah proses penggabungan 41
Gambar 4.4	Format basis data setelah proses pembersihan 42
Gambar 4.5	Format basis data setelah proses seleksi 43
Gambar 4.6	Format basis data setelah proses pemberian label 44
Gambar 4.7	Format basis data setelah proses seleksi data NG 46
Gambar 4.8	Alir proses pembersihan basis data <i>rubber compound</i> 47
Gambar 4.9	Format basis data pengujian <i>water hose</i> 48
Gambar 4.10	Alir proses pembersihan <i>dataset hose parts</i> 48
Gambar 4.11	Format <i>dataset</i> pengujian <i>water hose</i> dengan kolom lot 49
Gambar 4.12	Cara membaca nomor lot <i>compound</i> 50
Gambar 4.13	Basis data pengujian <i>rubber compound</i> 51
Gambar 4.14	Format basis data setelah proses seleksi data NG 51
Gambar 4.15	<i>Dataset</i> hasil integrasi basis data 52
Gambar 4.16	Histogram parameter-parameter sebagai variabel bebas 53
Gambar 4.17	<i>Dataset</i> setelah proses <i>encoding</i> kolom <i>crack</i> 54
Gambar 4.18	Histogram parameter <i>bursting pressure</i> 55
Gambar 4.19	Diagram balok parameter <i>crack resistance</i> 55
Gambar 4.20	Diagram sebar dengan regresi antar variabel 56
Gambar 5.1	Sebaran data <i>tensile strength to bursting pressure</i> 59
Gambar 5.2	Sebaran data <i>elongation at break to bursting pressure</i> 59
Gambar 5.3	Visualiasi data <i>train set "Tensile to Bursting"</i> 62
Gambar 5.4	Visualiasi data <i>test set "Tensile to Bursting"</i> 62
Gambar 5.5	Visualiasi data <i>train set "Elongation to Bursting"</i> 63
Gambar 5.6	Visualiasi data <i>test set "Elongation to Bursting"</i> 63
Gambar 5.7	R^2 score untuk pengembangan model " <i>Tensile to Bursting</i> " 65
Gambar 5.8	R^2 score untuk pengembangan model " <i>Elongation to Bursting</i> " .. 65
Gambar 5.9	R^2 score untuk pengembangan model <i>multiple linear regression</i> . 65
Gambar 5.10	<i>Confusion matrix</i> 67
Gambar 5.11	Hasil Pengujian <i>Bursting Pressure</i> Desember 2020 73

Gambar 5.12 Hasil Pengujian <i>Crack Resistance</i> Desember 2020.....	73
Gambar 5.13 Hasil Pengujian <i>Bursting Pressure</i> Januari 2019	74
Gambar 5.14 Hasil Pengujian <i>Crack Resistance</i> Desember 2020.....	74



DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 3.1	Masalah pengujian pada <i>rubber compound</i> 27
Tabel 3.2	Parameter pengujian <i>rubber compound</i> 28
Tabel 3.3	Parameter pengujian <i>water hose</i> 29
Tabel 3.4	Basis data pengujian <i>rubber compound</i> 33
Tabel 3.5	Basis data pengujian <i>water hose</i> 34
Tabel 3.6	Standar pengujian <i>water hose</i> F-300 35
Tabel 4.1	Standar pengujian <i>rubber compound</i> E-1774..... 45
Tabel 4.2	Jumlah data proses seleksi data NG 45
Tabel 5.1	<i>P-value</i> yang nilainya telah diurutkan 66
Tabel 5.2	Evaluasi Model (<i>Elongation</i>) Regresi Logistik..... 68
Tabel 5.3	Evaluasi Model (<i>Tensile</i>) Regresi Logistik..... 69
Tabel 5.4	Prediksi data <i>bursting pressure</i> dengan data <i>tensile strength</i> 70
Tabel 5.5	Prediksi data <i>bursting pressure</i> menggunakan data <i>elongation</i> 70
Tabel 5.6	Prediksi data <i>crack resistance</i> dengan data <i>tensile strength</i> 71
Tabel 5.7	Prediksi data <i>crack resistance</i> menggunakan data <i>elongation</i> 71



DAFTAR LAMPIRAN

	halaman
Lampiran A	
<i>Rubber Compound Data Preparation</i>	A-1
<i>Water Hose Data Preparation</i>	A-7
<i>Data Integrating</i>	A-10
<i>Simple Linear Regression</i>	A-13
<i>Multiple Linear Regression</i>	A-19
Lampiran B	
<i>Form Similarity Check Clearance</i>	B-1
Lampiran C	
<i>Form Lembar Monitoring Bimbingan Tugas Akhir</i>	C-1
Lampiran D	
<i>Sample Log Book Tugas Akhir</i>	D-1
Lampiran E	
<i>Paper Ringkasan Tugas Akhir</i>	E-1

