

TUGAS AKHIR

PENGENDALIAN PERSEDIAAN *REAGENT* KIMIA DENGAN METODE *MACHINE LEARNING* (STUDI KASUS: GUDANG LABORATORIUM PT. NK)

Diajukan guna melengkapi sebagian syarat
dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh:

Nama : Monica Marselina Simatupang

NIM : 41618310040

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
2020**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Monica Marselina S

NIM : 41618310040

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : Pengendalian Persediaan *Reagent* Kimia
Dengan Metode *Machine Learning* (Studi
Kasus: Gudang Laboratorium PT. NK)

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang saya buat ini adalah karya saya sendiri dan benar keasliannya. Apabila di kemudian hari ternyata penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil dari menjiplak atau plagiarisme terhadap karya orang lain, maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan sekaligus menerima sanksi berdasarkan kebijakan yang ada di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

U N I V E R S I T A S

Penulis

MERCU BUANA



(Monica Marselina S)

HALAMAN PENGESAHAN
PENGENDALIAN PERSEDIAAN *REAGENT* KIMIA
DENGAN METODE *MACHINE LEARNING*
(STUDI KASUS: GUDANG LABORATORIUM PT. NK)



Disusun Oleh:

Nama : Monica Marselina S
NIM : 41618310040
Program Studi : Teknik Industri

Dosen Pembimbing,

(Defi Norita, S.T., M.T.)

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir/Ketua Program Studi Teknik Industri

(Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.)

ABSTRAK

Pengendalian persediaan merupakan suatu usaha untuk dapat meminimalisir kelebihan ataupun kekurangan dari persediaan barang yang dibutuhkan. Beberapa produk yang dihasilkan oleh PT. NK yaitu susu formula dan makanan pendamping asi (MPASI). Tahapan perilsan yang harus dilakukan yaitu kandungan nutrisi pada produk sehingga dibutuhkan pengecekan secara kimiawi di Laboratorium kimia. Salah satu hal yang harus selalu tersedia di laboratorium kimia adalah reagent kimia. Sering terjadi kelebihan dan kekurangan reagent kimia di gudang laboratorium kimia PT. NK karena belum terkendalinya pemesanan. Sehingga diperlukan metode prediksi jumlah pemesanan agar persediaan reagent kimia dapat terkendali. Penelitian ini menggunakan metode *machine learning* dengan algortima *simple linear regression* dan bahasa pemrograman *Python*. Setelah dilakukan pengolahan data menggunakan metode CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*), maka didapatkan hasil prediksi pemesanan 9 *fast moving reagent* yaitu ethanol 9, nitric acid 10, petroleum benzene 7, combitiran 3, diethyl ether 8, AgNO₃ 2, MPA 10, methanol 8, NaOH 3. Dengan nilai akurasi model sebesar 90.58%, sedangkan nilai ketepatan peramalan sebesar *Mean Absolute Deviation* (MAD) 0.31, *Mean Square Error* (MSE) 0.27 dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) 11.03%.

Kata Kunci : Persediaan, *machine learning*, *simple linear regression*, *Python*, CRISP-DM (*Cross Industry Standard Process for Data Mining*), Prediksi.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRACT

Inventory control is an attempt to minimize the overstock or insufficiency of the inventory of goods. Some of the products produced by PT. NK are formula milk and complementary foods (MPASI). One stage of the release procedure that must be done is the nutritional content of the product so that chemical checks are needed at the chemical laboratory. One of the things that must always be available in chemical laboratories is chemical reagents. Often happen in the PT. NK chemical laboratory warehouse, there are overstock or insufficiency of chemical reagents because the order has not been controlled. So we need a prediction method for ordering quantities so that chemical reagents inventory can be controlled. This research use machine learning method with simple linear regression algorithm and Python programming language. After processing the data using the CRISP-DM (Cross Industry Standard Process for Data Mining) method, the results of a prediction of 9 fast moving reagents are obtained namely ethanol 9, nitric acid 10, petroleum benzene 7, combititrant 3, diethyl ether 8, AgNO₃ 2, MPA 10, methanol 8, NaOH 3. With a model accuracy value of 90.58%, while the value of forecasting accuracy is Mean Absolute Deviation (MAD) 0.31, Mean Square Error (MSE) 0.27 and Mean Absolute Percentage Error (MAPE) 11.03%.

Keywords : Inventory, prediction, machine learning, simple linear regression algorithm, Python.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala berkat dan karunianya sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat berhasil diselesaikan dengan baik. Judul yang penulis pilih pada Tugas Akhir ini adalah Pengendalian Persediaan *Reagent* Kimia Dengan Metode *Machine Learning* (Studi Kasus: Gudang Laboratorium PT. NK). Terimakasih penulis ucapkan kepada Ibu Defi Norita, S.T., M.T selaku dosen pembimbing, atas bimbingannya dari awal penyusunan hingga selesainya Tugas Akhir ini. Terimakasih juga kepada Ibu Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T selaku ketua program studi Teknik Industri dan Ibu Uly Amrina, S.T., M.T selaku koordinator tugas akhir serta kepada seluruh dosen pengajar dan staf jurusan Teknik Industri Universitas Mercu Buana. Juga kepada orangtua serta adik-adik penulis yang selalu mendukung dalam penyelesaian Tugas akhir ini. Kemudian ucapan terimakasih dan apresiasi penulis sampaikan kepada Dian Sariaji dan juga seluruh rekan kelas pagi reguler 2 2018 yang selama masa perkuliahan selalu saling mendukung dan membantu serta memberikan warna baru dalam masa-masa berkuliah sambil bekerja ini.

Dalam penyusunan dan penulisan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna dari isi maupun tata bahasa yang penulis gunakan. Penulis mengharapkan pada kesempatan kali ini untuk dapat diberikan kritik dan saran yang membangun untuk dapat menyempurnakan laporan Tugas Akhir ini di masa yang akan datang sehingga laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi orang banyak.

Karawang, Juli 2020



Penulis

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Abstrak.....	iv
Abstract.....	v
Kata Pengantar	vi
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel	ix
Daftar Gambar.....	ix
Daftar Lampiran.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LatarBelakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Batasan Masalah	5
1.5 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Persediaan.....	7
2.1.1 Pengendalian Persediaan	7
2.1.2 Machine Learning.....	8
2.1.3 Data Mining.....	9
2.1.4 Algoritma Regresi Linear.....	11
2.1.5 Perhitungan Kesalahan Peramalan.....	13
2.1.6 Metodologi CRISP-DM	14
2.2 Penelitian Terdahulu	16
2.3 Kerangka Pemikiran.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Jenis Penelitian.....	23
3.2 Jenis Data dan Informasi	23

	3.2.1 Metode dan Pendekatan Penelitian	23
	3.2.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
	3.3 Metode Pengumpulan data	24
	3.3.1 Data Primer.....	24
	3.3.2 Data Sekunder.....	24
	3.4 Metode Pengolahan dan Analisis Data.....	24
	3.4.1 Fase Business Understanding	24
	3.4.2 Fase Data Understanding.....	25
	3.4.3 Fase Data Preparation	25
	3.4.4 Fase Modelling	25
	3.4.5 Fase Evaluation.....	25
	3.4.6 Fase Deployment	25
	3.5 Langkah-Langkah Penelitian	26
BAB IV	PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	27
	4.1 Pengumpulan Data	27
	4.1.1 Fase Business Understanding	27
	4.1.2 Fase Data Understanding.....	28
	4.2 Pengolahan Data	34
	4.2.1 Fase Data Preparation	34
	4.2.2 Fase Modelling	35
	4.2.3 Fase Evaluasi	39
	4.2.4 Fase Deployment	42
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	49
	6.1 Kesimpulan	49
	6.2 Saran.....	49
	Daftar Pustaka	51
	Lampiran.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Penggunaan dan Stok Metaphosporic Acid.....	2
Tabel 2.1 Teknik dan Model Umum Peramalan	7
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu	16
Tabel 4.1 Data Penggunaan dan Pemesanan.....	28
Tabel 4.2 Data Stock Taking Januari 2019.....	31
Tabel 4.3 Dataset Numerik Penggunaan	33
Tabel 4.4 Dataset Numerik Pemesanan	33
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Data Aktual Vs Data Prediksi	38
Tabel 5.1 Klasifikasi Interval Nilai Korelasi	45
Tabel 5.2 Hasil Prediksi Reagent	46
Tabel 5.3 Nilai Ketepatan Peramalan.....	46



U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Stok dan penggunaan Metaphosporic Acid	3
Gambar 2.1 Deskripsi Umum Proses Machine Learning	9
Gambar 2.2 Deskripsi Umum Proses Data Mining	10
Gambar 2.3 Kajian Data Mining	11
Gambar 2.4 Metodologi CRISP-DM	16
Gambar 2.5 Kerangka Pemikiran	21
Gambar 3.1 Langkah-Langkah Penelitian	26
Gambar 4.1 Kode Program untuk Eksplorasi Data	32
Gambar 4.2 Distribusi Data Penggunaan Vs Pemesanan	32
Gambar 4.3 Distribusi Data Penggunaan Vs Pemesanan dengan Garis Linier	32
Gambar 4.4 Kode Program Mencari Nilai Korelasi Penggunaan dan Pemesanan	33
Gambar 4.5 Kode Program Transform Dataset ke dalam Data Frame	35
Gambar 4.6 Kode Program Pembuatan Model Machine Learning	36
Gambar 4.7 Hasil Slope dan Intercept dari Model	36
Gambar 4.8 Kode Program Pengujian Data	36
Gambar 4.9 Hasil Prediksi Model Machine Learning	37
Gambar 4.10 Data Aktual dari Dataset	37
Gambar 4.11 Kode Program Mencari Nilai Ketepatan Model	38
Gambar 4.12 Kode Program Mencari Nilai MAD	39
Gambar 4.13 Hasil Nilai MAD	39
Gambar 4.14 Kode Program Mencari Nilai MSE	39
Gambar 4.15 Hasil Nilai MSE	40
Gambar 4.16 Kode Program Mencari Nilai MAPE	40
Gambar 4.17 Hasil Nilai MAPE	40
Gambar 4.18 Visualisasi Distribusi Data Training	41
Gambar 4.19 Visualisasi Distribusi Data Testing	41
Gambar 5. 1 Penyimpanan Reagent Kimia Sesuai Lambang Bahaya	47
Gambar 5. 2 Pelabelan Konsep FIFO (First In First Out)	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Python Code	54
Lampiran 2. Hasil Running.....	57



U N I V E R S I T A S
MERCU BUANA