

USULAN
PENELITIAN INTERNAL

**Pemodelan Berbasis Data Untuk Memprediksi Durasi Dan Perkiraan
Resiko Keterlambatan Dalam Pengiriman Barang
Menggunakan Pendekatan Machine Learning**



Oleh:

Amri Yanuar, ST., M.MT

0412018603

Syafrial Fachri Pane, ST., M.T.I., EBDP

0416048803

PROGRAM DIPLOMA IV TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK POS INDONESIA
TAHUN 2022



POLITEKNIK
POS INDONESIA



LEMBAR PENGESAHAN
Penelitian Internal

Judul : Pemodelan Berbasis Data Untuk Memprediksi Durasi Dan Perkiraan Resiko Keterlambatan Dalam Pengiriman Barang Menggunakan Pendekatan Machine Learning

Ketua

Nama Lengkap : Amri Yanuar, ST., M.MOT
Program Studi : D4 Logistik Bisnis
NIDN : 0412018603
Nomor HP : 081910027205
Alamat Surel (e-mail) : amriyanuar@poltekpos.ac.id

Pendamping 1

Nama Lengkap : Syafrial Fachri Pane, ST., M.T.I., EBDP
NIDN : 0416048803
Perguruan Tinggi : Politeknik Pos Indonesia
Lama Penelitian : 8 Bulan
Biaya Penelitian : Rp. 6.500.000 ,-

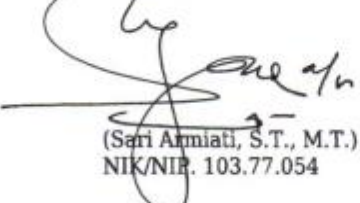
Mengetahui,
Ketua Program Studi


(Elna Mulyati, S.T., M.T.)
NIK/NIP. 109.75.128


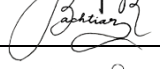
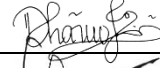
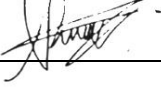
Bandung, 18-03-2022
Ketua


(Amri Yanuar, ST., M.MOT)
NIK/NIP. 116.86.207

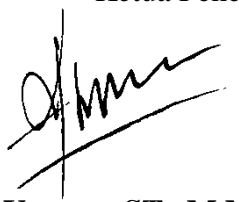
Menyetujui,
Ketua LPPM


(Sari Armiati, S.T., M.T.)
NIK/NIP. 103.77.054

HALAMAN KETERLIBATAN MAHASISWA DALAM PENELITIAN

No.	Nama Mahasiswa	NPM	Keterlibatan	Paraf
1.	Argya Rijal Rafi	1204062	Pemograman	
2.	Bachtiar Ramadhan	1204077	Pemograman	
3.	Nur Tri Ramadhanti Adiningrum	1204061	Analisis dan pengumpulan data	
4.	M Raziq Hakim Siregar	6184159	Analisis dan pengumpulan data	

Bandung, 20 Maret 2022
Ketua Peneliti


Amri Yanuar, ST., M.MT
NIK. 117.88.233

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PENELITIAN INTERNAL	ii
HALAMAN KETERLIBATAN MAHASISWA DALAM PENELITIAN.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	iii
DAFTAR TABEL	iv
RINGKASAN.....	v
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	2
1.4 Ruang Lingkup.....	2
1.5 Penelitian sebelumnya.....	2
1.6 Sistematika penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 State of The Art (SoTA).....	4
2.2 Tinjauan Pustaka	7
BAB III METODE PENELITIAN.....	10
3.1 Diagram Alur Metodologi Penelitian.....	10
BAB IV BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	12
4.1 Anggaran Biaya.....	12
4.2 Jadwal Penelitian.....	12
DAFTAR PUSTAKA.....	13
LAMPIRAN-LAMPIRAN	15
Lampiran 1. Format Jadwal Kegiatan.....	15
Lampiran 2. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas	16
Lampiran 3. Justifikasi Anggaran	17
Lampiran 4. Biodata Ketua dan Anggota Tim Pengusul	18
Lampiran 5. Surat Pernyataan Ketua Penelitian	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alur Metodologi Penelitian.....	10
---	----

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait	7
Tabel 4. 1 Anggaran Biaya	12
Tabel 4. 2 Jadwal Penelitian	12

RINGKASAN

Perkembangan logistik di Indonesia pada tahun 2022 merupakan faktor penting dalam mendukung devisa negara. Proses logistik yang berperan penting salah satunya adalah proses permintaan barang dari konsumen, dimana dalam pendistribusian barang harus dilakukan secepat mungkin dan memastikan barang sampai sesuai dengan waktu yang telah ditentukan serta menjaga kepercayaan konsumen. Namun, sangat disayangkan perusahaan logistik tidak terlalu memperhatikan hal ini dengan skala komperhensif, sehingga mempengaruhi pertumbuhan bagi perusahaan itu sendiri. Bagaimana untuk menganalisis ketepatan waktu dan mengidentifikasi keterlambatan sangat sulit dilakukan tentunya disini banyak faktor-faktor yang mempengaruhi. Maka dari itu diperlukan sebuah teknik kecerdasan tinggi untuk menyelesaikan masalah tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba untuk menyajikan pendekatan untuk memprediksi waktu durasi dan identifikasi resiko pada pengiriman barang di logistik berdasarkan kualitas data menggunakan *maching learning*. Pendekatan tersebut akan menghasilkan sebuah model dengan menggunakan decision tree. Keluaran penelitian ini berupa artikel ilmiah yang terakreditasi nasional SINTA 3.

Kata Kunci Prediksi, Durasi, Pengiriman Barang, Resiko Keterlambatan, Maching Learning

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi sangat berpengaruh terhadap perkembangan *e-commerce* di Indonesia, dengan kemajuan system *e-commerce* yang semakin pesat, pendistribusian barang dituntut untuk cepat diterima oleh konsumen, dalam memberikan pelayanan kepada konsumen, kepercayaan menjadi fokus utama untuk bisa memuaskan konsumen. Hal yang perlu diperhatikan dalam menawarkan dan mengelola keinginan konsumen yaitu layanan pengiriman yang mengacu pada frekuensi pengiriman, lot pengiriman, penentuan waktu, penentuan lokasi pengiriman. Namun kondisi dilapangan, ketepatan waktu pengiriman barang tidak selalu bisa dicapai dengan baik, karena masih terjadi keterlambatan dalam pengiriman barang[1].

Kualitas pelayanan menjadi penting karena berdampak langsung kepada perusahaan. Pada dasarnya konsumen merasa puas jika mereka menerima nilai sebagaimana yang mereka harapkan diwaktu yang sudah ditentukan[2]. Oleh sebab itu perusahaan perlu mengidentifikasi risiko keterlambatan dan memprediksi waktu pengiriman tercepat dan waktu pengiriman normal, untuk bisa memberikan kepastian terhadap konsumen.

Untuk melakukan prediksi identifikasi risiko pengiriman barang tercepat dan pengiriman barang normal adalah dengan menggunakan metode *decision tree*. Metode ini merupakan metode non-parametrik dengan tujuan untuk mengklasifikasi dan regresi. *Decision tree* bertujuan untuk membuat model yang bisa memprediksi nilai variabel target dengan mengikuti aturan keputusan sederhana dari data yang tersdia. Waktu pengambilan data training *decision tree* terbilang lebih cepat dibandingkan dengan *neural network* karena metode *decision tree* adalah jenis *white box* algoritma dalam *machine learning* yang menggunakan *internal decision logic*, jumlah *records* serta atribut data yang diiberikan merupakan fungsi kompleksitas dari metode *decision tree*.

Barang yang di proses *e-commerce* dengan mengidentifikasi risiko keterlambatan pengiriman dengan memprediksi durasi tercepat dan durasi normal dengan menggunakan metode *decision tree*, memungkinkan perusahaan untuk bisa mengelola risiko dan membentuk strategi dengan menggunakan sumber daya yang tersedia. Membangun multi-output *decision tree* regresor untuk bisa memperkirakan dan menentukan rentang waktu pengiriman tercepat

dan pengiriman normal dalam mengirimkan barang kepada konsumen dalam maupun luar negeri. Dan mengklasifikasikan pesanan probabilitas keterlambatan pengiriman yang tinggi dengan menganalisis risiko keterlambatan pengiriman.

1.2 Identifikasi Masalah

Adapun identifikasi masalah pada penelitian ini sebagai berikut,

- a) Bagaimana menentukan rentang waktu pengiriman maksimum dengan memprediksi durasi tercepat dan normal untuk pengiriman barang?
- b) Bagaimana mengklasifikasikan pesanan dengan probabilitas keterlambatan pengiriman yang tinggi?

1.3 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan pada penelitian ini sebagai berikut,

- a) Membangun multi-output decision tree untuk menentukan rentang waktu pengiriman maksimum dengan memprediksi durasi tercepat dan normal untuk pengiriman barang.
- b) Membangun pengklasifikasi biner untuk pesanan dengan probabilitas keterlambatan waktu pengiriman yang tinggi (menganalisis risiko pengiriman terlambat).

Adapun manfaat pada penelitian ini sebagai berikut,

- a) Membangun model prediksi untuk menentukan rentang waktu pengiriman barang.
- b) Mengklasifikasikan pesanan dengan probabilitas keterlambatan waktu pengiriman.

1.4 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup pada penelitian ini sebagai berikut,

- a) Dikarenakan kondisi pandemi, data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari pengiriman barang disuatu perusahaan.
- b) Periode waktu 1 tahun.
- c) Bahasa pemrograman menggunakan python.
- d) Software yang digunakan Jupyter atau dan google colabs.

1.5 Penelitian sebelumnya

Adapun penelitian sebelumnya yang memiliki hubungan erat pada penelitian ini dijelaskan pada tabel 2.1 tinjauan pustaka halaman 7

1.6 Sistematika penulisan

Berdasarkan latar belakang dan perumusan masalah diatas, maka penyusunan laporan ini dibuat dalam suatu sistematika yang terdiri dalam empat BAB, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan terkait dengan State of The Art (SOTA) yang menjelaskan mengenai pemaparan teori umum dengan topik yang dibahas secara global dan mengaitkan dengan referensi yang ada. Identifikasi masalah menjelaskan mengenai masalah dalam Predicting Future Inbound Logistics Processes Using Machine Learning dengan pendekatan machine learning dan memberikan solusi atas masalah tersebut. Tujuan menjelaskan tentang solusi dari masalah yang ada. Ruang lingkup menjelaskan mengenai batasan dalam pemodelan dan aplikasi tersebut. Serta sistematika penulisan menjelaskan tentang isi dari aplikasi tersebut.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini berisi penjelasan mengenai konsep dasar dan pendukung dari sistem yang akan dibangun dengan menggunakan metode tertentu, antara lain State of The Art (SOTA), diagram alur metodologi penelitian, dan penelitian sebelumnya yang berhubungan dengan tema yang diambil.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan diagram alur metodologi penelitian beserta tahapan-tahapan diagram alur penelitian untuk menyelesaikan penelitian yang sedang dilakukan sehingga bisa mencapai tujuan yang diharapkan.

BAB IV BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan tentang biaya dan jadwal penelitian.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 State of The Art (SoTA)

Risiko adalah ancaman terhadap kehidupan perusahaan atau keuntungan finansial akibat bahaya yang terjadi[3]. Risiko pada proyek konstruksi bagaimanapun tidak bisa dihilangkan, tetapi dapat dikurangi atau ditransfer dari satu pihak ke pihak yang lainnya[4] identifikasi risiko merupakan pendekatan untuk bisa manajemen risiko dengan mengevaluasi dan mempertimbangkan dampak dan tindakan apa yang harus dilakukan untuk bisa mengurangi kemungkinan risiko ke pihak lain atau menghindari risiko itu terjadi. Secara umum risiko berkaitan dengan kemungkinan (probabilitas) terjadinya peristiwa diluar dugaan[5] risiko memiliki 3 unsur, yaitu kejadian, kemungkinan dan akibat, kejadian adalah hal yang sudah terjadi dan tidak bisa diperbaiki, kemungkinan yaitu prediksi yang masih bisa diperkirakan, sedangkan akibat adalah sesuatu yang harus diterima, akibat terbagi menjadi dua yaitu akibat yang merugikan dan akibat yang menguntungkan, akibat yang merugikan adalah tidak memperoleh pendapatan sementara sudah banyak biaya yang dikeluarkan, dan akibat yang menguntungkan adalah pendapatan lebih besar dari biaya yang sudah dikeluarkan. Salah satu bagian dari risiko kemungkinan adalah pengiriman barang, perusahaan sering mengalami kinerja yang buruk dalam melakukan pengiriman barang sehingga keterlambatan adalah hal yang paling umum, mahal, rumit, dan berisiko[6]. Pengertian keterlambatan (*delay*) adalah sebagian waktu pelaksanaan yang tidak dapat dimanfaatkan sesuai rencana, sehingga menyebabkan beberapa kegiatan yang mengikuti menjadi tertunda atau tidak dapat diselesaikan tepat sesuai jadwal yang direncanakan[7]. Hal ini bisa menimbulkan kerugian apabila tidak diatasi dengan baik, dengan menggunakan metode *decision tree machine learning* yang membuat klasifikasi mengacu pada frekuensi pengiriman, lot pengiriman, waktu, dan lokasi pengiriman, Klasifikasi merupakan suatu proses analisa pada data yang menciptakan model-model untuk menggambarkan kelas-kelas yang ada dari data tersebut, model-model tersebut kerap pula disebut klasifikasi, sehingga klasifikasi inilah yang hendak digunakan guna menyusun kelas kelas yang tercantum dalam data untuk metode *decision tree*[8]. *Decision tree* merupakan teknik model prediksi yang dapat digunakan untuk klasifikasi dan prediksi tugas dengan menggunakan teknik “membagi dan menaklukan” untuk membagi ruang pencarian masalah menjadi himpunan masalah[9]. Proses klasifikasi didasari oleh 4 komponen mendasar antara lain yaitu kelas, predictor, training set, serta pengujian dataset[10].

Tim peneliti telah mengkaji sejumlah referensi mengenai perkembangan teknologi pada revolusi industry 4.0 berkaitan dengan keterlambatan dan resiko dalam pengiriman barang [1]-[10]. Selain itu, terkait dengan kajian literatur terkait dalam melakukan prediksi waktu delay dan identifikasi resiko pada supply chain dan model machine learning yang digunakan [11]-[20]. Lebih lanjut. Detail dari tiap referensi lainnya ditunjukkan pada tabel.

2.2 Tinjauan Pustaka

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait

No.	Area Penelitian	Tahun	Karakteristik Data	Metode	Model	Hasil Penelitian
1.	Efektifitas jadwal pengiriman barang [11].	2021	Platform e-commerce di india.	Machine Learning	Framework Descision	Hasil penelitian menunjukkan pengurangan dalam upaya pengiriman dan biaya pengiriman.
2.	Prediksi peti kemas [12].	2021	Data set peti kemas	Machine Learning	Decision Trees	Prediksi kedatangan peti kemas membantu menghasilkan skenario yang lebih akurat, yang pada gilirannya menghasilkan keputusan yang lebih tepat dan biaya yang lebih sedikit.
3.	Prediksi stop delivery time (SDT) pengiriman[13].	2019	Data tracking di Amerika Utara	Machine Learning	Regresi dan KNN	Untuk menilai kelayakan teknik machine learning dalam memprediksi stop delivery time (SDT). Ini dilakukan dengan menguji berbagai teknik machine learning (termasuk berbagai jenis ansambel) untuk (1) memprediksi waktu pengiriman stop delivery time (SDT) dan (2) untuk menentukan apakah total waktu pengiriman stop delivery time (SDT) akan melebihi ambang waktu

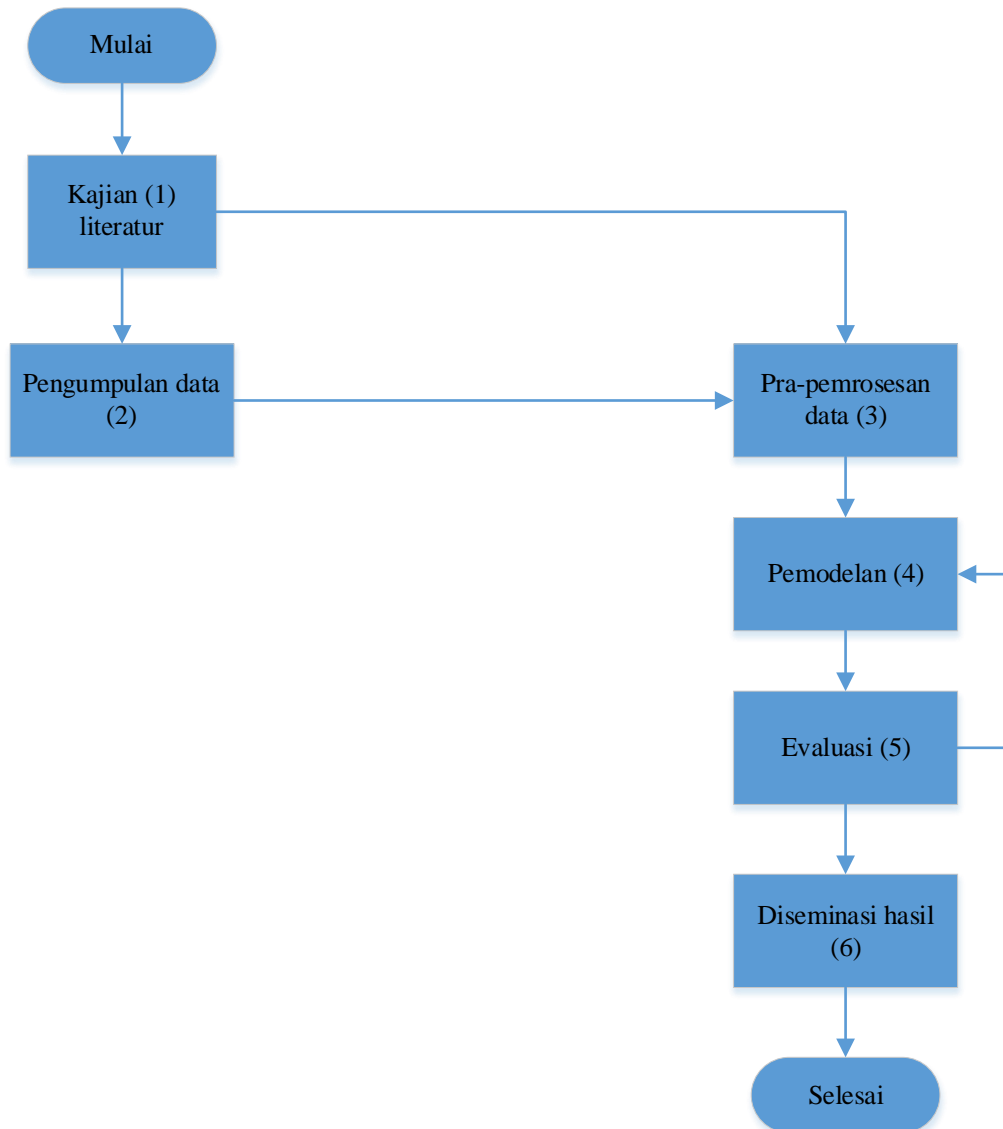
						yang telah ditentukan (pendekatan klasifikasi).
4.	Mengidentifikasi faktor-faktor yang paling berkontribusi terhadap keterlambatan [14].	2022	Knowledge Discovery in Databases (KDD)	Machine Learning	Regression	Untuk mengembangkan prosedur penemuan pengetahuan di bidang mengidentifikasi faktor utama keterlambatan sehingga personel konstruksi dapat belajar dari proyek yang sedang berjalan dan menerapkan informasi yang dipelajari ke proyek mereka saat ini atau di masa depan.
5.	Prediksi future poses inbound pada logistik[15] .	2016	Knowledge Discovery in Databases (KDD)	Machine Learning	Predictive Model	Merencanakan proses inbound logistik bergantung pada informasi yang sering berubah supplier, lokasi dan pengiriman.
6.	Prediksi pembyaran pelanggan di industry [16]	2016	Mail order company in Japan	Machine Learning	Machine Learning	Penyelidikan prediksi niat pembayaran pelanggan di industri mail order
7.	Survey jurnal terkait resiko untuk supply chain [17]	2020	Database Literatur	Machine Learning	Bayesian Network	Teori dan penerapan BN untuk ketahanan SC dan manajemen risiko merupakan bidang minat yang signifikan bagi akademisi dan praktisi. Aplikasi BN, dan hubungannya dengan algoritme pembelajaran mesin untuk

						memecahkan masalah SC data besar yang berkaitan dengan ketidakpastian dan risiko, juga dibahas
8.	Prediksi suhu real-time pada cold supply chain [18].	2021	Kargo di SC farmasi	Machine Learning	Artificial neural network (ANN), ARMA	Mengusulkan metode yang memungkinkan penerapan NLC untuk prediksi suhu kargo di SC farmasi dingin di bawah kondisi ketidakstabilan suhu sekitar
9.	Optimalisasi resiko model supply chain [19].	2022	Database artikel	Statistik.	Kuantitatif	Melakukan review model kuantitatif pada risiko dan ketahanan rantai pasok.
10.	Prediksi resiko supply chain [20].	2019	500.000 data pengiriman produk	Machine learning	Decision Tree	Hasil eksperimen menunjukkan bahwa memprioritaskan interpretasi daripada kinerja mungkin memerlukan tingkat kompromi, terutama yang berkaitan dengan skor presisi rata-rata

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alur Metodologi Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram Alur Metodologi Penelitian

Berdasarkan diagram alur metodologi penelitian diatas, terdapat indikator capaian sebagai berikut.

No.	Tahapan		Indikator capaian
1.	Identifikasi dan perumusan masalah	→	1. Mind map prediksi gaji terhadap faktor-faktor spesifik

			berdasarkan data dan pada metode machine learning serta framework django.
2.	Studi literatur	→	2. Mind map prediksi waktu dan resiko pengiriman barang berdasarkan data dan pada metode machine learning.
3.	Pengumpulan data	→	3. Data mentah pengiriman barang berdasarkan waktu dan resiko.
3.	Pre-pemrosesan data	→	4. Pre-processed data yang sudah siap untuk pemodelan dengan tahapan pembersihan, penanganan nilai yang hilang dan transformasi.
4.	Pemodelan	→	5. Model decision tree digunakan untuk memprediksi waktu dan identifikasi resiko dalam pengiriman barang
5.	Evaluasi	→	6. Performansi model
6.	Diseminasi hasil	→	7. Artikel yang diterbitkan dalam jurnal nasional terakreditasi SINTA 3, HAKI dan Buku

BAB IV

BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

4.1 Anggaran Biaya

Anggaran Penelitian mengacu pada komponen biaya Penelitian sebagai berikut:

Tabel 4. 1 Anggaran Biaya

No	Jenis Pengeluaran	Persentase
1.	Gaji dan Upah	Rp. 2.458.000,-
2.	Bahan habis pakai	Rp. 3.600.000,-
3.	Perjalanan	-
4.	Lain-lain (Publikasi, Seminar, Laporan, Lainnya sebutkan)	Rp. 500.000,-

4.2 Jadwal Penelitian

Adapun jadwal kegiatan pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 4. 2 Jadwal Penelitian

No	Nama Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Kajian literatur	•	•										
2.	Pengumpulan data mentah berbagai faktor (umur, job level, total lama bekerja, masa bakti)			•	•								
3.	Pra-pemrosesan data					•							
4.	Pemodelan untuk memprediksi gaji berdasarkan pergerakan data di setiap variabel/faktor dan implementasi framework djago						•	•					
5.	Evaluasi performansi model dan framework djago								•	•			
6.	Desiminasi hasil riset										•	•	•

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Sutisna and K. C. Ratnasari, “Analisis Keterlambatan Pengiriman Barang E-Commerce Dengan Menggunakan Metode Lean Six Sigma,” *J. Logistik Bisnis*, vol. 9, no. 1, pp. 29–34, 2018.
- [2] S. Somadi, “Evaluasi Keterlambatan Pengiriman Barang dengan Menggunakan Metode Six Sigma,” *J. Logistik Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 81–93, 2020, doi: 10.31334/logistik.v4i2.1110.
- [3] M. Labombang, “Manajemen Risiko Dalam Proyek Konstruksi,” *J. SMARTek*, vol. 9, pp. 39–46, 2011.
- [4] “RISKPA1 (1).” .
- [5] Eko Sudarmanto, “Manajemen Risiko: Deteksi Dini Upaya Pencegahan Fraud,” *J. Ilmu Manaj.*, vol. 9, no. 2, pp. 107–121, 2020.
- [6] M. A. Apriliyani, “Analisa Keterlambatan Berbasis Manajemen Risiko Pada Proyek Warehouse Lazada Tahap 2,” *Rekayasa Sipil*, vol. 8, no. 2, p. 58, 2020, doi: 10.22441/jrs.2019.v08.i2.02.
- [7] E. W.I, “Manajemen Proyek Konstruksi Edisi Ketiga,” 2005, [Online]. Available: http://katalog.kemdikbud.go.id/index.php?p=show_detail&id=91316.
- [8] A. Arista, “Comparison Decision Tree and Logistic Regression Machine Learning Classification Algorithms to determine Covid-19,” *Sinkron*, vol. 7, no. 1, pp. 59–65, 2022, doi: 10.33395/sinkron.v7i1.11243.
- [9] S. Dewi, “Pada Prediksi Keberhasilan Pemasaran Produk Layanan Perbankan,” *Techno Nusa Mandiri*, vol. XIII, no. 1, pp. 60–66, 2016.
- [10] A. Saifudin, “Metode Data Mining Untuk Seleksi Calon Mahasiswa,” vol. 10, no. 1, pp. 25–36, 2018.
- [11] S. Kandula, S. Krishnamoorthy, and D. Roy, “A prescriptive analytics framework for efficient E-commerce order delivery,” *Decis. Support Syst.*, vol. 147, no. March, p. 113584, 2021, doi: 10.1016/j.dss.2021.113584.
- [12] V. Gumuskaya, W. van Jaarsveld, R. Dijkman, P. Grefen, and A. Veenstra, “Integrating stochastic programs and decision trees in capacitated barge planning with uncertain container arrivals,” *Transp. Res. Part C Emerg. Technol.*, vol. 132, no. December 2020, p. 103383, 2021, doi: 10.1016/j.trc.2021.103383.
- [13] S. Hughes, S. Moreno, W. F. Yushimito, and G. Huerta-Cánepa, “Evaluation of machine learning methodologies to predict stop delivery times from GPS data,” *Transp. Res. Part C Emerg. Technol.*, vol. 109, no. October 2018, pp. 289–304, 2019, doi: 10.1016/j.trc.2019.10.018.
- [14] H. Kim, L. Soibelman, and F. Grobler, “Factor selection for delay analysis using Knowledge Discovery in Databases,” *Autom. Constr.*, vol. 17, no. 5, pp. 550–560, 2008, doi: 10.1016/j.autcon.2007.10.001.
- [15] D. Knoll, M. Prüglmeier, and G. Reinhart, “Predicting Future Inbound Logistics

- Processes Using Machine Learning,” *Procedia CIRP*, vol. 52, pp. 145–150, 2016, doi: 10.1016/j.procir.2016.07.078.
- [16] M. Takahashi, H. Azuma, and K. Tsuda, “A Study on the Efficient Estimation of the Payment Intention in the Mail Order Industry,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 96, pp. 1122–1128, 2016, doi: 10.1016/j.procs.2016.08.154.
 - [17] S. Hosseini and D. Ivanov, “Bayesian networks for supply chain risk, resilience and ripple effect analysis: A literature review,” *Expert Syst. Appl.*, vol. 161, p. 113649, 2020, doi: 10.1016/j.eswa.2020.113649.
 - [18] I. Konovalenko, A. Ludwig, and H. Leopold, “Real-time temperature prediction in a cold supply chain based on Newton’s law of cooling,” *Decis. Support Syst.*, vol. 141, no. June 2020, 2021, doi: 10.1016/j.dss.2020.113451.
 - [19] P. Suryawanshi and P. Dutta, “Optimization models for supply chains under risk, uncertainty, and resilience: A state-of-the-art review and future research directions,” *Transp. Res. Part E Logist. Transp. Rev.*, vol. 157, no. March 2021, p. 102553, 2022, doi: 10.1016/j.tre.2021.102553.
 - [20] G. Baryannis, S. Dani, and G. Antoniou, “Predicting supply chain risks using machine learning: The trade-off between performance and interpretability,” *Futur. Gener. Comput. Syst.*, vol. 101, pp. 993–1004, 2019, doi: 10.1016/j.future.2019.07.059.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Format Jadwal Kegiatan

No	Nama Kegiatan	Bulan											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Kajian literatur	•	•										
2.	Pengumpulan data mentah berbagai faktor (umur,job level,total lama bekerja,masa bakti)			•	•								
3.	Pra-pemrosesan data					•							
4.	Pemodelan untuk memprediksi gaji berdasarkan pergerakan data di setiap variabel/faktor dan implementasi framework djago						•	•					
5.	Evaluasi performansi model dan framework djago								•	•			
6.	Desiminasi hasil riset										•	•	•

Lampiran 2. Susunan organisasi tim peneliti dan pembagian tugas

No	Nama/NIDN	Asal Prodi	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1.	Syafrial Fachri Pane 0416048803	D4 Teknik Informatika	Machine Learning, Data Science, Big Data	16 Minggu	Menentukan pendekatan machine learning yang digunakan
2.	Amri yanuar 0412018603	D4 Logistik Bisnis	Logistik	16 Minggu	Roadmap tinjauan pustaka
3.	Argya Rijal Rafi	1204062	Pemograman	16 Minggu	Pemograman
4.	Bachtiar Ramadhan	D4 Teknik Informatika	Machine Learning	16 Minggu	Pemograman
5.	Nur Tri Ramadhanti Adiningrum	D4 Teknik Informatika	Machine Learning	16 Minggu	Analisi dan pengumpulan data
6.	M Raziq Hakim Siregar	D4 Logistik Bisnis	Logistik	16 Minggu	Studi Literatur dan pengumpulan data

Lampiran 3. Justifikasi Anggaran

1. Gaji dan Upah				
Jabatan	Gaji & Upah / Jam	Waktu	Minggu	TOTAL
	(Rp)	(Jam/Minggu)		(Rp)
Ketua Peneliti	6500	6 Jam	16	832.000
Anggota 1 (Dosen)	4500	4 Jam	16	576.000
Anggota 2 (Mahasiswa)	4500	4 Jam	16	350.000
Anggota 3 (Mahasiswa)	4500	4 Jam	16	350.000
Anggota 4 (Mahasiswa)	4500	4 Jam	16	350.000
SUB TOTAL (Rp)				2.458.000
2. Bahan Habis Pakai				
Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan	TOTAL (Rp)
	Pemakaian		(Rp)	
Kertas A4	Untuk Print Dokumen	2 Rim	50.000	100.000
Tinta Printer	Untuk Keperluan Print	1 buah	200.000	200.000
Konsumsi	Rapat/Diskusi 8 Bulan	8 Bulan	100.000	800.000
ATK	Administrasi	1 Pack	250.000	250.000
Sewa Zoom (100 Partisipan)	Meeting Online 8 Bulan	1 Paket	250.000	250.000
Subsidi Kuda Pulsa	Komunikasi	8 Bulan	50.000	2.000.000
SUB TOTAL (Rp)				3.600.000
3. Perjalanan				
Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan	TOTAL (Rp)
	Pemakaian		(Rp)	
SUB TOTAL (Rp)				-
4. Lain - Lain				
Material	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan	TOTAL (Rp)
	Pemakaian		(Rp)	
Administrasi, publikasi, laporan	Publikasi dan Laporan	1 kali	500.000	500.000
SUB TOTAL (Rp)				500.000
TOTAL DANA YANG DIBUTUHKAN (Rp)				6.558.000

Lampiran 4. Biodata Ketua dan Anggota Tim Pengusul

A. Identitas Diri Anggota Peneliti

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Amri Yanuar, ST.,M.MT
2	Jenis Kelamin	Laki-laki
3	Jabatan Fungsional Akademik	Asisten Ahli
4	NIK	116.86.207
5	NIDN	0412018603
6	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 12 Januari 1986
7	E-mail	amriyanuar@poltekpos.ac.id
8	Nomor Telepon/HP	081910027205
9	Alamat Kantor	Jl. Sari Asih No. 54 Bandung
10	Nomor Telepon kantor	
11	Lulusan yang telah dihasilkan	D4 = 9 Orang
12	Mata kuliah yang diampu	1. Manajemen Persediaan 2. Manajemen pergudangan

B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Pasundan	Universiti Teknologi Malaysia
Bidang Ilmu	Teknik Industri	Management of Technology
Tahun Masuk/Tahun Lulus	2004/2009	2011/2013
Judul Skripsi/Tesis	Implementasi MFG/Pro di PT Pindad Persero	Implementation of Inventory Management in SMEs Metal Industries Bandung
Nama Pembimbing/Promotor	Putri Mety Zalynda, ST.,MT	Dr. Low Hock Heng

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2015	Penerapan Software ERP SAP di PT Purinusa Eka Persada	LPPM Politeknik Pos	5.000.000

2	2017	Perancangan Kebutuhan Persediaan Untuk Barang Penjualan Online (Studi Kasus: UKM Pelaku E-Commerce)	LPPM Politeknik Pos	8.000.000
3	2018	Formulasi Model Bisnis Surat Kabar Elektronik di Indonesia	PDP Ristekdikti	14.500.000

D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 tahun terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1	2017	Pelatihan Aplikasi Monitoring Distribusi Beras Berbasis SMS Gateway di Kecamatan Cikancung	LPPM Politeknik Pos	7.000.000
2	2018	Pelatihan Aplikasi Pos Pelayanan Keluarga Berencana dan Kesehatan Terpadu di RW 06 Kelurahan Rancaekek Kencana	LPPM Politeknik Pos	8.000.000

E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 tahun Terakhir

No.	Judul Artikel	Nama Jurnal	Volume/Nomor/Tahun
1	Penerapan Software ERP SAP PT Purinusa Eka Persada	Jurnal Logistik Bisnis	Vol. 6 No 2 2016
2	Formulasi Bisnis Model Surat Kabar Elektronik di Pikiran Rakyat	Jurnal Competitive	Vol. 13 No 1 2018

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Internal Tahun 2022.

Bandung, 14 Maret 2022

Anggota Peneliti,

Amri Yanuar, ST., M.MT

A. Identitas Diri Anggota Peneliti

1	Nama Diri	Syafrial Fachri Pane, S.T.,M.T.I.,EBDP
2	Jenis Kelamin	Laki - Laki
3	Program Studi	Teknik Informatika
4	NIDN/NUPN	0416048803
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Medan, 16 April 1988
6	Alamat Email	syafrial.fachri@poltekpos.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	085362383988

B. Riwayat Pendidikan

	D-3	S-1	S-2
Nama Perguruan Tinggi	Politeknik Pos Indonesia	Universitas Pasundan	Universitas Bina Nusantara
Bidang Ilmu & Tahun Lulus	Teknik Informatika (Lulus 2009)	Teknik Informatika (Lulus 2013)	Teknik Informatika (Lulus 2017)
IPK	3.76	3.60	3.67
Penghargaan	<i>Cumlaude</i>	<i>Cumlaude</i>	<i>Cumlaude</i>

C. Rekam Jejak Tri Dharma PT Pendidikan/Pengajaran

No.	Semester	Kode Mata Kuliah	Nama Mata Kuliah
1.	Ganjil 2013	T4I322AG4	Basis Data II/Database II
2.	Genap 2013	L3452S2	Fundamental SAP
3.	Genap 2013	P3M222D3	Basis Data
4.	Genap 2013	T4I222D4	Basis Data I/Database I
5.	Genap 2013	T4I722AF4	Sistem Pendukung Keputusan / DSS
6.	Ganjil 2014	T4I322AG4	Basis Data II/Database II
7.	Ganjil 2014	T4T4I611C	Internship 1
8.	Ganjil 2014	A4K733Y3	Manajemen Accounting II berbasis SAP
9.	Ganjil 2014	D4L352C3	Database + PRKT
10.	Genap 2014	T4I722AF2	Sistem Pendukung Keputusan
11.	Genap 2014	T4I222D4	Basis Data I
12.	Ganjil 2015	T4I162D2	Matematika Diskrit
13.	Ganjil 2015	T4I322AG4	Basis Data II/Database II
14.	Ganjil 2015	A4K733Y3	Manajemen Accounting II

			berbasis SAP
15.	Genap 2015	M4P422D3	Basis Data
16.	Genap 2015	T4I222D4	Basis Data I
17.	Ganjil 2016	D4L352C3	Database + Praktek
18.	Ganjil 2016	T4I322AG4	Basis Data II/Database II
19.	Genap 2016	T4I222D4	Basis Data I
20.	Ganjil 2017	T4I322AG4	Basis Data II/Database II
21.	Genap 2017	T4I222D4	Basis Data I
22.	Ganjil 2018	T4I322AG4	Basis Data II/Database II
23.	Genap 2018	T4I222D4	Basis Data I

D. Penelitian

No	Judul Penelitian	Penyandang Dana	Tahun
1	Perancangan Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru Berbasis Website	Politeknik Pos Indonesia	2014
2	Analisis kinerja proses bisnis dengan pendekatan BPMN menggunakan Bizagi	Politeknik Pos Indonesia	2015
3	Mengevaluasi Pengelolaan Dan Perencanaan Investasi Teknologi Informasi dari Sumber Dana Hibah Pemerintah Untuk Perguruan Tinggi Swasta Menggunakan Cobit 5	Politeknik Pos Indonesia	2016
4	Prototype RFID Conveyor Belt Pada Warehouse Management System Berbasis IoT	Politeknik Pos Indonesia	2018
5	Perancangan Aplikasi E-Recruitment Beasiswa Mahasiswa/I kurang mampu dengan penerapan Teknologi Geispatial Intelligence dan Webservice (OAUTH) menggunakan metode Electre Berbasis Webs	Politeknik Pos Indonesia	2017
6	PROFIT-WMS Prototype RFID Conveyor Belt pada Warehouse Management System Berbasis IoT	Politeknik Pos Indonesia	2018
7	Simulasi Auto Turn Sign Pengantar Pos Menggunakan Aktifitas Gelombang Otak Dengan Metode Bayesian Learning dan Logistic Regression	Politeknik Pos Indonesia	2019

8	Perancangan Simulasi Warehouse Management System (Wms) Berbasis Internet Of Things Pada Center Of Technology	Politeknik Indonesia Pos	2019
9	Straglog : Analisis Strategi Pengadaan Barang dan Jasa Menggunakan Algoritma Heuristic Miner	Politeknik Indonesia Pos	2020
10	Qualitative Evaluation of RFID Implementationon Warehouse Management System	Jurnal Telkomnika – Jilid 16 Terbitan 3 (International) Akreditasi Dikti A dan Terindex Scopus	2018
11	K Means Clustering and Meanshift Analysis for Grouping the Data of Coal Term in Puslitbang tekMIRA	Jurnal Telkomnika – Jilid 16 Terbitan 3 (International) Akreditasi Dikti A dan Terindex Scopus	2018
12	Sireuboh-klasifikasi data lokasi barang menggunakan region of interest (roi) dan algoritma ransac	Jurnal Nasional Tekno Insentif LLDIKTI IV	2018
13	Implementation of web scraping on github task monitoring system	Jurnal Telkomnika – Jilid 17 Terbitan 1 (International) Akreditasi Dikti A dan Terindex Scopus	2019
14	Ontology Design of Family Planning Field Officer for Family Planning Agency Using OWL and RDF	Jurnal Telkomnika – Jilid 17 Terbitan 1 (International) Akreditasi Dikti A dan Terindex Scopus	2019
15	RFID-based conveyor belt for improve warehouse operations	Jurnal Telkomnika – Jilid 17 Terbitan 2 (International) Akreditasi Dikti A dan Terindex Scopus	2019
16	Implementasi algoritma genetika untuk optimalisasi pelayanan kependudukan	Jurnal Nasional Tekno Insentif LLDIKTI IV Terindex DOAI	2019

17	Collaboration Fmadm And K-Means Clustering To Determine The Activity Proposal In Operational Management Activity	Jurnal Emiler – EMITTER International Journal of Engineering Technology Terindex Scopus	2019
18	Implementasi Algoritma Genetika Untuk Optimalisasi Pelayanan Kependudukan	Jurnal Tekno Insentif 13 (2), 36-43	2019
19	MILA: Low-cost BCI framework for acquiring EEG data with IoT	Telkomnika 18 (2), 846-852	2020
20	Ovmp: Operational sVehicle Management Application Using Extreme Programming (Xp) Method	Jurnal Tekno Insentif 14 (1), 9-16	2020
21	Sistem Informasi Absensi Pegawai Menggunakan Metode RAD dan Metode LBS Pada Koordinat Absensi	Jurnal Media Informatika Budidarma 4 (1), 59-64	2020
22	AMCF: A Novel Archive Modeling Based on Data Cluster and Filtering	Technomedia Journal 4 (2), 139-152	2020

E. Pengabdian Kepada Masyarakat

No	Judul Pengabdian kepada Masyarakat	Penyandang Dana	Tahun
1	Pelatihan Penyusunan Proposal Penelitian Tindakan Kelas	SD Panorama Bandung	2015
2	Pelatihan Penyusunan Laporan Penelitian Tindakan Kelas	SD Panorama Bandung	2016
3	Pelatihan Publikasi Penelitian Tindakan Kelas	SD Panorama Bandung	2017
4	Pelatihan Pemanfaatan Google Map	Desa Wangunharja Lembang	2019

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Internal Tahun 2022

Bandung, 14 Maret 2022

Ketua Peneliti,



(Syafrial Fachri Pane,S.T.,M.T.I.,EBDP)

A. Identitas Diri Anggota Peneliti

1	Nama Diri	Argya Rijal Rafi
2	Jenis Kelamin	Laki - Laki
3	Program Studi	DIV-Teknik Informatika
4	NIM	1204065
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Ciamis, 19 Desember 2001
6	Alamat Email	bosargya@gmail.com
7	Nomor Telepon/HP	081313325616

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	RPPI	Aktif	
2	LDK Commitment	Aktif	
3	Himatif	Aktif	

C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Internal Tahun 2022.

Bandung, 14 Maret 2022

Anggota Peneliti,



(Argy Rijal Rafi)

D. Identitas Diri Anggota Peneliti

1	Nama Diri	Bachtiar Ramadhan
2	Jenis Kelamin	Laki - Laki
3	Program Studi	DIV-Teknik Informatika
4	NIM	1204077
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Pekanbaru, 21 Desember 2000
6	Alamat Email	1204077_bachtiar@students.poltekpos.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	085213921331

E. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	RPPI	Aktif	
2	LDK Commitment	Aktif	
3	Himatif	Aktif	

F. Penghargaan Yang Pernah Diterima

No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Internal Tahun 2022.

Bandung, 14 Maret 2022

Anggota Peneliti,



(Bachtiar Ramadhan)

A. Identitas Diri Anggota Penelitian

1	Nama Diri	Nur Tri Ramadhanti Adiningrum
2	Jenis Kelamin	Perempuan
3	Program Studi	DIV-Teknik Informatika
4	NIM	1204061
5	Tempat dan Tanggal Lahir	Bandung, 16 Desember 2001
6	Alamat Email	1204061_nur@students.poltekpos.ac.id
7	Nomor Telepon/HP	081221950983

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1	Himatif	Aktif	
2	Composer	Aktif	
3	Popeys	Aktif	

C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

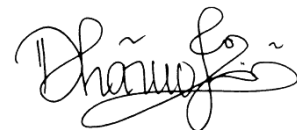
No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1			
2			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Internal Tahun 2022.

Bandung, 14 Maret 2022

Anggota Tim



(Nur Tri Ramadhanti Adiningrum)

A. Identitas Diri Anggota Penelitian

1.	Nama Diri	M. Raziq Hakim Siregar
2.	Jenis Kelamin	Laki - Laki
3.	Program Studi	DIV-Logistik Bisnis
4.	NIM	6184159
5.	Tempat dan Tanggal Lahir	Tanjung Morawa, 25 September 2000
6.	Alamat Email	raziqmuhammad77@gmail.com
7.	Nomor Telepon/HP	082166209894

B. Kegiatan Kemahasiswaan Yang Sedang/Pernah Diikuti

No	Jenis Kegiatan	Status Dalam Kegiatan	Waktu dan Tempat
1.			
2.			
3.			

C. Penghargaan Yang Pernah Diterima

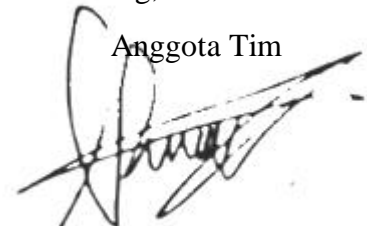
No	Jenis Penghargaan	Pihak Pemberi Penghargaan	Tahun
1.			
2.			

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Internal Tahun 2022.

Bandung, 14 Maret 2022

Anggota Tim



(M. Raziq Hakim Siregar)

Lampiran 5. Surat Pernyataan Ketua Penelitian

SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Amri Yanuar.,S.T.,M.MT

NIDN : 0412018603

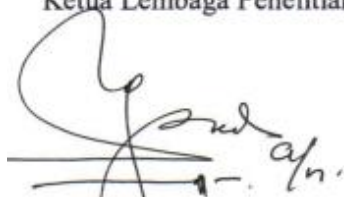
Pangkat/Gol : Pranata Muda/III-c

Jafung : Lektor

Dengan ini menyatakan bahwa proposal saya dengan judul **Pemodelan Berbasis Data Untuk Memprediksi Durasi Dan Perkiraan Resiko Keterlambatan Dalam Pengiriman Barang Menggunakan Pendekatan Machine Learning** yang diusulkan dalam skema penelitian internal untuk tahun anggaran 2022 bersifat original dan belum pernah dibiayai oleh Lembaga/Sumber lain. Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku dan mengembalikan seluruh biaya yang sudah diterima ke kas negara. Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Bandung, 14 Maret 2022

Mengetahui,
Ketua Lembaga Penelitian



(Sari Armiati.,S.T.,M.T)
NIK. 103.77.054

Yang Menyatakan



(Amri Yanuar.,S.T.,M.MT)
NIK. 116.86.207