



**PERAMALAN PERSEDIAAN *CAMERA* CCTV DAHUA
COOPER OUTDOOR 2MP MENGGUNAKAN METODE *LONG
SHORT TERM MEMORY* PADA BINTANG KOMPUTER CCTV**

SKRIPSI

AXEL RAJIV FEOCLIAMSYAH

2010312070

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

FAKULTAS TEKNIK

PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI

2024



**PERAMALAN PERSEDIAAN *CAMERA* CCTV DAHUA
COOPER OUTDOOR 2MP MENGGUNAKAN METODE *LONG
SHORT TERM MEMORY* PADA BINTANG KOMPUTER CCTV**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan dalam Mendapatkan Gelar Sarjana
Teknik**

AXEL RAJIV FEOCLIAMSYAH

2010312070

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI S1 TEKNIK INDUSTRI
2024**

HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Axel Rajiv Feocliamsyah

NIM : 2010312070

Program Studi : Teknik Industri

Judul Skripsi : PERAMALAN PERSEDIAAN *CAMERA* CCTV DAHUA COOPER OUTDOOR 2MP MENGGUNAKAN METODE *LONG SHORT TERM MEMORY* PADA BINTANG KOMPUTER CCTV

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.



Ir. Siti Rohana Nasution, M.T.

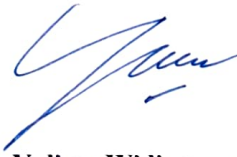
Penguji Utama



Dr. Nanang Alamsyah, S.T., M.T., IPM

Penguji I

**Dr. Muchamad Oktaviandri, S.T.,
M.T., IPM, ASEAN.Eng.**
Plt. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Yulizar Widiatama, M. Eng.

Penguji II

Santika Sari, S.T., M.T.
Kepala Program Studi Teknik Industri

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 02 April 2024

HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING

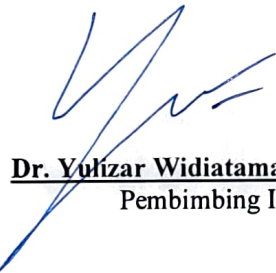
PERAMALAN PERSEDIAAN *CAMERA* CCTV DAHUA COOPER OUTDOOR
2MP MENGGUNAKAN METODE *LONG SHORT TERM MEMORY* PADA
BINTANG KOMPUTER CCTV

Disusun Oleh:


Axel Rajiv Feocliamsyah

2010312070

Menyetujui,



Dr. Yulizar Widiatama, M.Eng.
Pembimbing I



Ir. Muhamad As'adi, M.T., IPM
Pembimbing II

Mengetahui,



Santika Sari, S.T., M.T.
Kepala Program Studi Teknik Industri

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber yang dikutip ataupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Axel Rajiv Feocliamsyah

NIM : 2010312070

Program Studi : Teknik Industri

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 2 April 2024

Yang menyatakan,



(Axel Rajiv Feocliamsyah)

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Axel Rajiv Feocliamsyah

NIM : 2010312070

Program Studi : Teknik Industri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya berikut ini yang berjudul :

“PERAMALAN PERSEDIAAN *CAMERA* CCTV DAHUA COOPER OUTDOOR 2MP MENGGUNAKAN METODE *LONG SHORT TERM MEMORY* PADA BINTANG KOMPUTER CCTV”

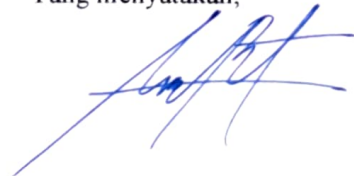
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Jakarta

Tanggal : 2 April 2024

Yang menyatakan,



Axel Rajiv Feocliamsyah

**PERAMALAN PERSEDIAAN *CAMERA* CCTV DAHUA
COOPER OUTDOOR 2MP MENGGUNAKAN METODE *LONG
SHORT TERM MEMORY* PADA BINTANG KOMPUTER CCTV**

Axel Rajiv Feocliamsyah

ABSTRAK

Bintang Komputer CCTV merupakan UMKM yang bergerak pada jasa instalasi CCTV dan *retail* produk CCTV serta penunjangnya. Berlokasi di Ciganjur, Jakarta Selatan, toko Bintang Komputer sudah berjalan selama satu tahun. Akan tetapi, setiap bulan selama periode 2023 mengalami fenomena *overstock* pada kamera CCTV, khususnya Dahua Cooper Outdoor 2 MP. Diperlukan solusi konkret untuk mengatasinya, yaitu peramalan persediaan. Metode peramalan yang digunakan adalah *Long Short Term Memory* (LSTM) dengan validasi dan tingkat akurasi melalui *Root Mean Squarred Error* (RMSE). Model peramalan disusun pada *website* Google Colab dengan basis bahasa pemrograman Python. Hasil prediksi dengan jumlah *epoch* 5 dengan nilai RMSE sebesar 0,114382 atau tingkat akurasi 88,56% dengan $X = \text{Stok Plan}$ dan $Y = \text{Stok Terjual}$ serta $Y = \text{Stok}$ ialah 111 *pcs* untuk tahun berikutnya. Selanjutnya, penjadwalan pembelian stok tersebut tersaji melalui *gant chart* yang menunjukkan jumlah *restock* pada setiap pekan selama 12 bulan. Terjadi *restock* terbesar sebanyak 18 *pcs* pada pekan pertama Januari dan Mei, sedangkan *restock* dengan jumlah terkecil adalah tidak melakukan pembelian yang umumnya terjadi 1-3 kali setiap bulannya. Dengan demikian, manajemen persediaan kamera CCTV pada Bintang Komputer CCTV dapat membaik seiring berkurangnya *overstock*.

Kata Kunci: Peramalan Persediaan, Python, LSTM, RMSE, Gantt Chart

INVENTORY FORECASTING OF DAHUA COOPER OUTDOOR 2MP CCTV CAMERA USING LONG SHORT TERM MEMORY AT BINTANG KOMPUTER CCTV

Axel Rajiv Feoclamsyah

ABSTRACT

Bintang Komputer CCTV is a small and medium-sized enterprise (SME) that specializes in CCTV installation services and retail sales of CCTV products and accessories. Located in Ciganjur, South Jakarta, the store has been operating for one year. However, every month during the 2023 period, the store experienced an overstock of CCTV cameras, particularly the Dahua Cooper Outdoor 2MP model. A concrete solution is needed to overcome this issue, namely inventory forecasting. The forecasting method used is Long Short-Term Memory (LSTM) with validation and accuracy measurement using Root Mean Squared Error (RMSE). The forecasting model was developed on the Google Colab website using the Python programming language. The prediction results with 5 epochs and an RMSE value of 0.114382, indicating an accuracy of 88.56%, with $X = \text{Stock Plan and Sold Stock}$ and $Y = \text{Stock}$, resulted in a forecast of 111 units for the following year. Furthermore, the scheduling of stock purchases is presented through a Gantt chart that shows the restock quantity for each week over 12 months. The largest restock occurs in the first week of January and May with 18 units, while the smallest restock is zero, which generally occurs 1-3 times per month. Consequently, the inventory management of CCTV cameras at Bintang Komputer CCTV can improve with the reduction of overstock.

Keywords: *Inventory Forecasting, Python, LSTM, RMSE, Gantt Chart*

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* atas limpahan nikmat serta hanya dengan izin-Nya, peneliti dapat menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi dengan tepat waktu. Skripsi ini merupakan hasil penelitian yang peneliti lakukan dalam rangka memenuhi syarat kelulusan program sarjana pada Teknik Industri UPN “Veteran” Jakarta. Selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi, peneliti bersyukur karena banyak pihak yang senantiasa membantu, membimbing, dan mendukung langkah demi langkah yang peneliti ambil. Oleh sebab itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Lili (mami) selaku ibunda tercinta yang senantiasa menyayangi peneliti setulus hati, memberikan restu dan *ridha* bagi peneliti selama perjalanan pendidikan peneliti, mendukung keberlangsungan pendidikan, serta mendidik dan membentuk mental peneliti sebagai seorang anak. Selain itu, Farrel selaku adik peneliti satu-satunya yang senantiasa mendukung dan menjadikan peneliti sebagai saudara sekaligus teman di rumah.
2. Anggunlhera Alinro Mardlatilla, S.T. yang telah menemani perjalanan perkuliahan peneliti sejak tingkat kedua, menemani dan mendukung setiap tahapan dalam penelitian hingga penyusunan skripsi, memberikan bantuan serta dukungan moril, menemani peneliti ketika dalam keadaan kesulitan, menghibur ketika keadaan sedang tidak baik-baik saja, dan yang terpenting kasih sayang yang tulus senantiasa mengiringi perjalanan peneliti baik di lingkungan perkuliahan hingga lingkungan di luar perkuliahan. Selain itu, keluarganya: Mimi, Pipi, serta adik-adiknya yang sangat baik dan senantiasa memberikan dukungan, bantuan, serta menghibur peneliti.
3. Koko Rendi dan Cici Klara selaku keluarga dari pihak ayah yang sangat menyayangi dan mendukung kebutuhan peneliti hingga tahap perkuliahan sekarang ini.
4. Bapak Dr. M. Octaviandri, S.T., M.T., IPM, ASEAN.Eng. selaku plt. Dekan Fakultas Teknik UPNVJ serta jajarannya.
5. Bapak Ir. M. As'adi, M.T., IPM serta Ibu Santika Sari, S.T., M.T. selaku kepala program studi Teknik Industri UPNVJ serta jajaran Bapak dan Ibu

Dosen yang senantiasa membimbing dan memberikan arahan selama proses perkuliahan.

6. Bapak Dr. Yulizar Widiatama, M.Eng. dan Bapak Ir. M. As'adi, M.T., IPM selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang berkenan meluangkan waktu, tenaga, dan dengan tulus berbagi ilmunya kepada peneliti dalam setiap tahap penelitian dan penyusunan skripsi.
7. Bapak dan Ibu tendik FT UPNVJ yang membantu dalam setiap urusan administrasi ataupun non administrasi selama perkuliahan.
8. Keluarga mahasiswa Teknik Industri UPNVJ selaku rekan dan teman perkuliahan selama 8 semester serta sebagai rekan belajar dalam organisasi ataupun wadah lainnya.

Selain itu, pihak lain yang tidak dapat peneliti sebutkan satu per satu yang telah membantu baik secara langsung maupun secara tidak langsung, peneliti ucapkan terima kasih. Semoga seluruh pihak memperoleh balasan berupa kebaikan dan keberkahan dalam hidupnya. Peneliti menyadari bahwa penelitian ini akan memiliki ruang untuk perbaikan dan perkembangan sehingga peneliti mohon maaf atas kekurangan yang ada. Peneliti berharap atas tanggapan, saran, dan kritik demi menyempurnakan penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan kebermanfaatan pada berbagai pihak. Akhir kata, sekali lagi puji syukur kepada Allah *Subhanahu Wa Ta'ala* dan semoga Allah memberi kebaikan, memberkahi kenikmatan dalam hidup kita, dan senantiasa menjadikan kita dalam perlindungan-Nya.

Jakarta, April 2024

Peneliti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN PENGUJI	ii
HALAMAN PENGESAHAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Ruang Lingkup.....	8
1.6 Sistematika Penulisan.....	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1 Penelitian Terdahulu	10
2.2 <i>Supply Chain Management</i>	11
2.2.1 Tujuan <i>Supply Chain Management</i>	11
2.2.2 Aktivitas <i>Supply Chain Management</i>	12
2.2.3 Komponen Dasar <i>Supply Chain Management</i>	12
2.3 Peramalan.....	13
2.3.1 Tujuan Peramalan.....	13
2.3.2 Sifat Peramalan.....	13
2.4 <i>Long Short Memory</i> dengan <i>Phyton</i>	14

2.5	Google Colab	17
2.6	Gantt Chart	19
BAB 3 METODE PENELITIAN.....		20
3.1	Tahap Penelitian.....	20
3.1.1	Lokasi Penelitian	20
3.1.2	Waktu Penelitian	20
3.1.3	Objek Penelitian	20
3.2	Tahap Pengumpulan Data	21
3.2.1	Jenis dan Sumber Data	21
3.2.2	Teknik Pengumpulan Data	21
3.3	Tahap Pengolahan Data.....	22
3.4	Tahap Akhir	23
3.5	<i>Flowchart</i> Penelitian	24
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		26
4.1	Pengumpulan Data	26
4.1.1	<i>Data Cleaning</i>	26
4.1.2	<i>Data Scaling</i>	28
4.2	<i>Machine Learning LSTM</i> dengan <i>Phyton</i> pada Google Colab.....	30
4.2.1	Melakukan Data Cleansing dan Data Scaling	30
4.2.2	Memanggil Library.....	30
4.2.3	Print Data Set dan Scaling Data	30
4.2.4	Membandingkan Berapa Nilai Epoch untuk Memperoleh RMSE Terkecil.....	35
4.2.5	Menjalanlan Model LSTM dengan Library Kertas	36
4.2.6	Visualisasi Hasil: Hasil Transformasi data Set, Bentuk Persebaran Skenario	38
4.2.7	Menganalisis Akurasi dengan RMSE.....	41
4.2.8	Mengonversi Nilai Hasil Prediksi	41
4.3	Hasil Prediksi Stok Dahu Cooper Outdoor 2 MP untuk Periode Berikutnya	43
4.4	Menyusun Jadwal Pembelian yang Optional Berdasarkan Hasil Prediksi.....	44

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran.....	46

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Grafik Persediaan dan Penjualan Kamera Dahua Selama 12 Bulan ...	3
Gambar 2.1 Loop RNN yang Dibuka	14
Gambar 2.2 Struktur LSTM	15
Gambar 2.3 Tahapan Implementasi Python	17
Gambar 2.4 Tampilan <i>Website</i> Google Colab.....	18
Gambar 3.1 Tampilan Depan Toko Bintang Komputer CCTV	20
Gambar 3.2 Kamera Dahua Cooper Outdoor 2MP	21
Gambar 3.3 <i>Flowchart</i> Penelitian Bintang Komputer CCTV.....	25
Gambar 4.1 Grafik Perbandingan Nilai RMSE vs Jumlah Epoch	36
Gambar 4.2 Transformasi Data Set.....	40
Gambar 4.3 Persebaran Data <i>Epoch</i> 5.....	40
Gambar 4.4 Hasil Prediksi Data <i>Epoch</i> 5.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 <i>Sales</i> Kamera CCTV Dahua pada Januari-Desember 2023	2
Tabel 1.2 Klasifikasi ABC Kamera Dahua Penjualan Januari-Desember 2023	5
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	10
Tabel 4.1 Dataset Stok dan Penjualan Dahua Cooper Outdoor 2 MP 2023	26
Tabel 4.2 Data Dahua Cooper Outdoor 2 MP 2023 yang Sudah Dinormalisasi...	28
Tabel 4.3 Nilai RMSE pada Masing-Masing Uji Coba <i>Epoch</i>	35
Tabel 4.4 Hasil Prediksi Stok per Pekan.....	42
Tabel 4.5 Hasil Prediksi Stok per Bulan	43
Tabel 4.6 <i>Gantt Chart</i> Jadwal Pembelian Stok Bulan Januari-Juni.....	44
Tabel 4.7 <i>Gantt Chart</i> Jadwal Pembelian Stok Bulan Juli-Desember.....	45

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Set Dahua Cooper Outdoor 2 MP 2023 per Bulan

Lampiran 2. Data Set Dahua Cooper Outdoor 2 MP 2023 per Pekan

Lampiran 3. Data Set Input Python Dahua Cooper Outdoor 2 MP

Lampiran 4. Barisan Kode dan *Output* Pemodelan LSTM pada Google Colab