

ABSTRAK

Audrey Anggriawan:

Skripsi

Kustomisasi dan Pengembangan Modul *Forecasting* Odoo dengan Metode *Simple Moving Average*, *Linear Regression Tree*, dan *Holt-Winters Exponential Smoothing* pada CV XYZ

CV XYZ merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam pengolahan limbah sampah plastik berupa glangsing yang diolah menjadi produk *finished goods* tali rafia. CV XYZ memiliki pabrik yang beroperasi di Jombang, Jawa Timur. Proses bisnis CV XYZ berfokus kepada hasil olahan dari bahan baku glangsing menjadi biji plastik dan diolah kembali menjadi produk *finished goods* tali rafia. Dalam menjalankan proses bisnisnya, CV XYZ telah menggunakan sistem terkomputerisasi yang hanya mencakup kepada proses pencatatan pembelian, penjualan, dan pencatatan produk perusahaan. Namun, sistem ini tidak terintegrasi prosesnya dan perusahaan membutuhkan 2 tambahan modul, yaitu peramalan dan produksi untuk menunjang kebutuhan proses bisnis perusahaan.

Tugas akhir ini akan dirancang pengembangan modul peramalan dan kustomisasi modul-modul yang dibutuhkan untuk mengatasi permasalahan CV XYZ dalam membantu proses bisnis peramalan data penjualan yang memiliki pola data *trend* dan *seasonal*, proses perencanaan produksi, dan proses kalkulasi HPP.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil kuesioner pengguna dengan nilai rata-rata sebesar 4.754 dinilai memuaskan terhadap kustomisasi dan pengembangan modul pada Odoo. Pengembangan modul peramalan juga telah mampu menjawab kebutuhan proses bisnis perusahaan dengan penggunaan metode Holt Winters Exponential Smoothing Additive dengan nilai error MAPE sebesar 7,7%. Kustomisasi modul-modul tambahan seperti *Master Production Schedule* (MPS) pemetaan wilayah di Indonesia, dan modul pesan Telegram dan Whatsapp telah mampu menjawab permasalahan kebutuhan lainnya.

Kata kunci: *Enterprise resource planning*, *Simple Moving Average*, *Linear Regression Tree*, *Holt-Winters Exponential Smoothing*

ABSTRACT

Audrey Anggriawan:

Undergraduate Thesis

Customization and Develop Forecasting Module on Odoo using Simple Moving Average, Linear Regression Tree, and Holt-Winters Exponential Smoothing Methods on CV XYZ

CV XYZ Company is a manufacturing enterprise specializing in the processing of plastic waste, specifically slender plastic strips, transformed into finished products such as raffia string. The company operates a factory located in Jombang, East Java. CV XYZ Company's business processes are centered on the transformation of raw slender material into plastic pellets and subsequent processing into finished raffia string goods. The company serves customers across Indonesia. In the execution of its business processes, CV XYZ Company has implemented a computerized system focused on recording purchases, sales, and product documentation. However, this system lacks integration, prompting the need for two additional modules: forecasting and production, to support the company's business processes.

This final project aims to design the development of the forecasting module and customize the necessary modules to address the challenges faced by CV XYZ Company in facilitating the business processes of sales data forecasting with identifiable trend and seasonal patterns, production planning, and COGS.

Based on the conducted research, the user questionnaire results with an average score of 4.754 are considered satisfactory regarding the customization and development of modules in Odoo. The development of the forecasting module has also been able to meet the needs of the company's business processes using the Holt Winters Exponential Smoothing Additive method with a MAPE error value of 7.7%. Customization of additional modules such as Master Production Schedule (MPS) with Indonesia region mapping, and the Telegram and Whatsapp messaging modules have effectively addressed other business needs.

Kata kunci: *Enterprise resource planning, Simple Moving Average, Linear Regression Tree, Holt-Winters Exponential Smoothing*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR SEGMENT PROGRAM.....	xvii
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan Skripsi.....	3
1.4 Ruang Lingkup.....	4
1.5 Metodologi Penelitian	6
1.6 Manfaat Penelitian	7
1.7 Sistematika Penulisan	8
2. LANDASAN TEORI	9
2.1 Tinjauan Pustaka	9
2.1.1 Perusahaan Manufaktur Cv XYZ	9
2.1.2 Proses Produksi Tali Rafia Cv XYZ	9
2.1.3 Harga Pokok Penjualan	10
2.1.4 Metode Penilaian Persediaan	12
2.1.5 <i>Time-series forecasting method</i>	13

2.1.6	Pengukuran Tingkat Error	16
2.1.7	Enterprise Resource Planning (ERP)	18
2.1.8	Odoo	19
2.2	Tinjauan Studi	19
3.	ANALISIS DAN DESAIN SISTEM	23
3.1	Proses Bisnis Sebelum Menggunakan Odoo	23
3.1.1	Penjualan	23
3.1.2	Pembelian	25
3.1.3	Produksi	27
3.2	Analisis Kebutuhan.....	29
3.3	Proses Bisnis Setelah Menggunakan Odoo	30
3.3.1	Penjualan	31
3.3.2	Pembelian	33
3.3.3	Produksi	35
3.3.4	Forecasting	37
3.4	Desain	41
3.4.1	Desain Sistem	41
3.4.2	Desain <i>User Interfaces</i>	68
3.4.3	Rancangan Hak Akses	71
4.	IMPLEMENTASI SISTEM.....	73
4.1	Konfigurasi dan Kustomisasi Modul Odoo	73
4.2	Proses Bisnis Penjualan.....	74
4.2.1	Proses Pembuatan Pemetaan Data Pelanggan Berdasarkan Wilayah di Indonesia	74
4.2.2	Proses Pembuatan <i>Multichannel</i> Whatsapp	77
4.2.3	Proses Pembuatan Multichannel Telegram	79
4.3	Proses Bisnis Pembelian.....	80

4.3.1	Proses Pembuatan Pemetaan data supplier berdasarkan wilayah di Indonesia	80
4.3.2	Proses Pembuatan Multichannel Whatsapp	81
4.3.3	Proses Pembuatan Multichannel Telegram	83
4.4	Proses Bisnis Forecasting	84
4.4.1	Proses Mengambil Data Dari Modul Sales	84
4.4.2	Proses <i>Training</i> dan <i>Testing</i> Metode <i>Simple Moving Average</i> , <i>Linear Regression Tree</i> , <i>Holt Winters Exponential Smoothing Additive</i> , dan <i>Holt Winters Exponential Smoothing Multiplicative</i>	86
4.4.3	Proses Peramalan Metode <i>Simple Moving Average</i> , <i>Linear Regression Tree</i> , <i>Holt Winters Exponential Smoothing Additive</i> , dan <i>Holt Winters Exponential Smoothing Multiplicative</i>	93
4.4.4	Proses Evaluasi Tingkat <i>Error</i>	97
4.4.5	Proses Perencanaan Produksi	97
4.4.6	<i>Suggestion</i> Persentase Variasi Bobot	98
4.4.7	Notifikasi Persentase Variasi Bobot	101
5.	PENGUJIAN DAN EVALUASI SISTEM	104
5.1	Penerapan Odoo ERP	104
5.1.1	Konfigurasi Awal	104
5.1.2	Pengujian Modul	108
5.2	Hasil Kuesioner	129
5.3	Pengujian Hasil Peramalan.....	132
5.3.1	Simple Moving Average	132
5.3.2	Linear Regression Tree	135
5.3.3	Holt Winters Exponential Smoothing Additive	138
5.3.4	Holt Winters Exponential Smoothing Multiplicative	141
6.	KESIMPULAN	145
6.1	Kesimpulan	145

6.2 Saran.....	146
DAFTAR PUSTAKA.....	147

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 BPMN Penjualan Sebelum Menggunakan Odoo.....	24
Gambar 3.2 BPMN Pembelian Sebelum Menggunakan Odoo.....	26
Gambar 3.3 BPMN Produksi Sebelum Menggunakan Odoo.....	28
Gambar 3.4 Rancangan <i>Data Flow Diagram</i> (DFD) level 0	30
Gambar 3.5 BPMN Penjualan Setelah Menggunakan Odoo.....	32
Gambar 3.6 BPMN Pembelian Setelah Menggunakan Odoo.....	34
Gambar 3.7 BPMN Produksi Setelah Menggunakan Odoo.....	36
Gambar 3.8 BPMN Forecasting Setelah Menggunakan Odoo	37
Gambar 3.9 Flowchart Peramalan Menggunakan Metode <i>Moving Average</i>	39
Gambar 3.10 Flowchart Peramalan Menggunakan Metode <i>Linear Regression Tree</i>	40
Gambar 3.11 Flowchart Peramalan Menggunakan Metode <i>Holt Winter's Exponential Smoothing</i>	41
Gambar 3.12 ERD <i>Master</i> Produk dan Satuan Ukuran Produk.....	42
Gambar 3.13 ERD Pergerakan Stok	43
Gambar 3.14 ERD Penjualan	44
Gambar 3.15 ERD Pembelian	45
Gambar 3.16 ERD Produksi	45
Gambar 3.17 ERD <i>Forecasting</i>	46
Gambar 3.18 Tampilan <i>Tree / List</i> Pada Odoo.....	68
Gambar 3.19 Tampilan Formulir Pada Odoo.....	69
Gambar 3.20 Tampilan Pencarian Pada Odoo.....	69
Gambar 3.21 Tampilan Kanban Pada Odoo.....	70
Gambar 3.22 Tampilan Grafik Pada Odoo	70
Gambar 3.23 Tampilan Laporan Format .pdf	71
Gambar 3.24 Hierarki Hak Akses	71
Gambar 5.1 Konfigurasi Modul <i>Sales</i>	105
Gambar 5.2 Konfigurasi Modul <i>Sales</i> (2).....	105
Gambar 5.3 Konfigurasi Modul <i>Purchase</i>	105
Gambar 5.4 Konfigurasi Modul <i>Inventory</i>	105
Gambar 5.5 Konfigurasi Modul Produksi.....	106

Gambar 5.6 Contoh Data <i>Customer</i>	107
Gambar 5.7 Contoh Data Produk	107
Gambar 5.8 Tombol Untuk Melakukan <i>Import Data</i>	107
Gambar 5.9 Tombol <i>Upload File</i> Untuk Melakukan <i>Import Data</i>	108
Gambar 5.10 Tombol <i>Import</i> Untuk Melakukan <i>Import Data</i>	108
Gambar 5.11 Pemilihan metode forecast dan rentang tanggal.....	109
Gambar 5.12 Daftar data penjualan tahun periode Januari 2020 – Oktober 2023	109
Gambar 5.13 <i>Smart Button Graph</i>	110
Gambar 5.14 Grafik data historis penjualan periode Januari 2020 – Oktober 2023	110
Gambar 5.15 Pergantian Metode Peramalan dan Penentuan Periode Peramalan ke Depan.....	111
Gambar 5.16 Hasil Peramalan Penjualan Menggunakan Metode <i>Holt Winters Exponential Smoothing Additive</i>	112
Gambar 5.17 Perencanaan Pada Modul Peramalan.....	113
Gambar 5.18 <i>Smart Button</i> Jumlah Perencanaan Pada Modul Peramalan	113
Gambar 5.19 BOM <i>Level 0</i>	114
Gambar 5.20 Komponen BOM <i>Level 1</i> Pewarna	115
Gambar 5.21 Komponen BOM <i>Level 1</i> Biji Plastik	115
Gambar 5.22 Komponen BOM <i>Level 2</i> Sruwul	115
Gambar 5.23 Komponen BOM <i>Level 2</i> Lid	115
Gambar 5.24 Komponen BOM <i>Level 3</i> Karung Glangsing Bersih	115
Gambar 5.25 Komponen BOM <i>Level 4</i> Karung Glangsing Kotor	116
Gambar 5.26 <i>Replenish</i> Komponen Bom <i>Level 4</i>	116
Gambar 5.27 <i>Purchase Order</i> Komponen BOM <i>Level 4</i>	117
Gambar 5.28 <i>Receipt Order</i> Komponen Bom <i>Level 4</i>	117
Gambar 5.29 <i>Replenish</i> Komponen Bom <i>Level 3</i>	117
Gambar 5.30 <i>Manufacturing Order</i> Komponen Bom <i>Level 3</i>	118
Gambar 5.31 Status Komponen Bom <i>Level 3</i> Selesai Di-Produksi	118
Gambar 5.32 <i>Replenish</i> Komponen BOM <i>Level 2</i>	118
Gambar 5.33 <i>Manufacturing Order</i> Komponen BOM <i>Level 2</i>	119
Gambar 5.34 Status Komponen Bom <i>Level 2</i> Selesai Diproduksi	119
Gambar 5.35 <i>Replenish</i> Komponen Bom <i>Level 1</i>	119
Gambar 5.36 <i>Manufacturing Order</i> Komponen BOM <i>Level 1</i>	120
Gambar 5.37 Status Komponen BOM <i>Level 1</i> Selesai Diproduksi	120

Gambar 5.38 <i>Replenish</i> Komponen BOM Level 1 (2)	120
Gambar 5.39 <i>Manufacturing Order</i> Komponen BOM Level 1 (2)	121
Gambar 5.40 Status Komponen BOM Level 1 Selesai Diproduksi	121
Gambar 5.41 <i>Replenish</i> Komponen BOM Level	121
Gambar 5.42 <i>Manufacturing Order</i> Komponen BOM Level 0	122
Gambar 5.43 <i>Manufacturing Order</i> Komponen BOM Level 0 (2)	122
Gambar 5.44 Analisis HPP [TRHIJ25KG] TALI ROL HIJAU 25 KG	123
Gambar 5.45 Ringkasan HPP [TRHIJ25KG] TALI ROL HIJAU 25 KG	123
Gambar 5.46 Analisis HPP [TRBIR25KG] TALI ROL BIRU 25 Kg	124
Gambar 5.47 Ringkasan HPP [TRBIR25KG] TALI ROL BIRU 25 Kg	124
Gambar 5.48 Pembuatan Dokumen <i>Sales Order</i>	125
Gambar 5.49 Pembuatan Dokumen <i>Delivery Order</i>	125
Gambar 5.50 Penagihan <i>Invoice</i> Kepada Pelanggan	125
Gambar 5.51 Pemetaan Berdasarkan Kecamatan dan Kelurahan di Indonesia	126
Gambar 5.52 Tombol <i>Send Telegram Msg</i>	126
Gambar 5.53 <i>Wizard</i> Pesan Telegram	127
Gambar 5.54 Halaman Penerimaan Pesan Dari Seorang <i>Customer</i>	127
Gambar 5.55 Tombol <i>Send Custom Whatsapp Message</i>	127
Gambar 5.56 <i>Wizard</i> Pesan Whatsapp	128
Gambar 5.57 Halaman Penerimaan Pesan Dari Seorang <i>Vendor</i>	128
Gambar 5.58 Kategori Variasi Bobot	129
Gambar 5.59 <i>Plotting</i> Peramalan Metode <i>Simple Moving Average</i>	135
Gambar 5.60 Perhitungan Tingkat <i>Error</i> Metode <i>Simple Moving Average</i>	135
Gambar 5.61 <i>Plotting</i> Peramalan Metode <i>Linear Regression Tree</i>	138
Gambar 5.62 Perhitungan Tingkat <i>Error</i> Metode <i>Linear Regression Tree</i>	138
Gambar 5.63 <i>Plotting</i> Peramalan Metode <i>Holt Winters Exponential Smoothing Additive</i> ..	141
Gambar 5.64 Perhitungan Tingkat <i>Error</i> Metode <i>Holt Winters Exponential Smoothing Additive</i>	141
Gambar 5.65 <i>Plotting</i> Peramalan Metode <i>Holt Winters Exponential Smoothing Multiplicative</i>	143
Gambar 5.66 Perhitungan Tingkat <i>Error</i> Metode <i>Holt Winters Exponential Smoothing Multiplicative</i>	144

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tabel perbandingan penelitian terkait.....	21
Tabel 3.1 Tabel res.users.....	46
Tabel 3.2 Tabel res.partner	47
Tabel 3.3 Tabel res.company.....	48
Tabel 3.4 res.currency	50
Tabel 3.5 res.country	50
Tabel 3.6 Tabel res.state	51
Tabel 3.7 Tabel res.city.....	51
Tabel 3.8 Tabel res.lang	51
Tabel 3.9 Tabel uom.category.....	52
Tabel 3.10 Tabel uom.uom.....	52
Tabel 3.11 Tabel product.template	53
Tabel 3.12 Tabel product.product.....	54
Tabel 3.13 Tabel product.supplierinfo	55
Tabel 3.14 Tabel product.category.....	56
Tabel 3.15 Tabel stock.picking	56
Tabel 3.16 Tabel stock move.....	57
Tabel 3.17 Tabel stock.location.....	58
Tabel 3.18 Tabel stock.location.route	59
Tabel 3.19 Tabel purchase.order.....	60
Tabel 3.20 Tabel purchase.order.line	61
Tabel 3.21 Tabel sale.order	62
Tabel 3.22 Tabel sale.order.line	63
Tabel 3.23 Tabel mrp.production	64
Tabel 3.24 Tabel mrp.bom	65
Tabel 3.25 Tabel mrp.bom.line	65
Tabel 3.26 Tabel mrp.workcenter	66
Tabel 3.27 Tabel mrp.routing.workcenter.....	67
Tabel 3.28 Rancangan Hak Akses Crud Milik Odoo	72
Tabel 5.1 Kapasitas <i>Work Center</i>	113

Tabel 5.2 Skala tingkat kepuasan pengguna.....	129
Tabel 5.3 Hasil perhitungan kepuasan pengguna.....	129
Tabel 5.4 Hasil perhitungan kepuasan pengguna (lanjutan)	130
Tabel 5.5 Hasil perhitungan kepuasan pengguna (lanjutan)	131
Tabel 5.6 Hasil Peramalan <i>Simple Moving Average</i>	132
Tabel 6.1 Ringkasan tingkat nilai error tiap metode.....	145

DAFTAR SEGMENT PROGRAM

Segmen Program 4.1 Source Code Atribut Kabupaten/Kota	74
Segmen Program 4.2 Source Code Atribut Kecamatan	75
Segmen Program 4.3 Source Code Atribut Kelurahan/Desa	76
Segmen Program 4.4 Source Code Fungsi Mengirim Pesan Whatsapp	77
Segmen Program 4.5 Source Code Fungsi inisialisasi bot Telegram	79
Segmen Program 4.6 Source Code Fungsi mengirim pesan Telegram	80
Segmen Program 4.7 Source Code Atribut Kota di Indonesia	80
Segmen Program 4.8 Source Code Atribut Kecamatan di Indonesia	81
Segmen Program 4.9 Source Code Fungsi mengirim pesan Whatsapp	81
Segmen Program 4.10 Source Code Fungsi Inisialisasi Bot Telegram	83
Segmen Program 4.11 Source Code Fungsi Mengirim Pesan Telegram	84
Segmen Program 4.12 Source Code Fungsi Mengambil Data dari Modul Sales	84
Segmen Program 4.13 Source Code Simple Moving Average.....	86
Segmen Program 4.14 Source Code Linear Regression Tree	88
Segmen Program 4.15 Source Code Holt Winters Exponential Smoothing Additive	90
Segmen Program 4.16 Source Code Holt Winters Exponential Smoothing Multiplicative	91
Segmen Program 4.17 Source Code Peramalan Ketiga Metode.....	93
Segmen Program 4.18 Source Code evaluasi tingkat error	97
Segmen Program 4.19 Source Code proses perencanaan produksi	98
Segmen Program 4.20 Source Code Suggestion Persentase Variasi Bobot	99
Segmen Program 4.21 Source Code Notifikasi Persentase Variasi Bobot	101