

IMPLEMENTASI *FORECASTING* PADA PERENCANAAN SISTEM PEMESANAN BUKU LKS (LEMBAR KERJA SISWA) MENGGUNAKAN ALGORITMA REGRESI LINEAR. (STUDI KASUS: TOKO BUKU DARUL ULUM, PUNGGUR, LAMPUNG TENGAH)

Ida Laily Ihsanti¹, Permata², Zainal Abidin³

^{1,3}*Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Teknokrat Indonesia*

²*Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Teknokrat Indonesia*

JL.ZA. Pagar Alam No. 9-11, Labuhan Ratu, Kec. Kedaton, Bandar Lampung

Email: [1idalailyhsanti1199@gmail.com](mailto:idalailyhsanti1199@gmail.com), [2permata@teknokrat.ac.id](mailto:permata@teknokrat.ac.id), [3zabin@teknokrat.ac.id](mailto:zabin@teknokrat.ac.id)

Abstract

Darul Ulum Bookstore is engaged in distributing LKS books to be sent to schools. The need for worksheets that support learning is one of the most important aspects of availability in the store. so it takes sufficient stock in the order at the beginning of the semester. In this case, the shop owner has difficulty in estimating the number of books to be ordered, so a calculation model is needed to estimate how many books will be ordered at the beginning of the semester. The Multiple Linear Regression method is one of the methods used to predict how many books will be ordered. This method uses the dependent variable and the independent variable as the basis by taking into account the initial stock of books for 2018 and 2019 as the independent variable (x) and the initial stock of 2020 as the dependent variable (y). The results of this study obtained a predictive accuracy value from each printing, namely for CV. Hasan Pratama with MAPE testing of 6.42% with very good indicators. CV. Pratama Mitra Aksara with MAPE testing of 23.52% the results of the indicators are feasible, and CV. Pilar Pustaka with MAPE testing of 6.75% the indicator results are very good. And visualization of predictive data using R-Markdown.

Keywords: *Linear Regression, Predicting, Interactive Website, R-Markdown*

Abstrak

Toko Buku Darul Ulum bergerak dalam bidang distributor buku LKS yang akan dikirim ke sekolah-sekolah. Kebutuhan LKS yang menjadi penunjang pembelajaran menjadi salah satu aspek ketersediaan yang paling penting dalam toko tersebut. sehingga dibutuhkan stok yang cukup dalam pemesanannya di awal semester. Dalam hal ini pemilik toko tersebut mengalami kesulitan dalam mengestimasi jumlah buku yang akan dipesan, sehingga dibutuhkan sebuah model perhitungan guna mengestimasi berapa jumlah buku yang akan dipesan diawal semesternya. Metode Regresi Linear Berganda menjadi salah satu metode yang digunakan guna memprediksi berapa jumlah buku yang akan dipesan. Metode ini menggunakan variabel terikat dan variabel bebas sebagai

landasannya dengan memperhitungkan stok awal buku tahun 2018 dan 2019 sebagai variabel bebas (x) dan stok awal 2020 sebagai variabel terikatnya (y). Hasil penelitian ini didapatkan sebuah nilai akurasi prediksi dari masing-masing percetakan yakni untuk CV. Hasan Pratama dengan pengujian MAPE sebesar 6.42% dengan indikator sangat baik. CV. Pratama Mitra Aksara dengan pengujian MAPE sebesar 23.52% hasil indikator layak, dan CV. Pilar Pustaka dengan pengujian MAPE sebesar 6.75% hasil indikator sangat baik. Serta visualisasi data prediksi menggunakan *R-Markdown*.

Kata Kunci: *Linear Regression, Predicting, Interactive Website, R-Markdown*

1. PENDAHULUAN

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi[1]. Oleh sebab itu prediksi diperlukan dalam mengestimasi sesuatu, salah satunya yakni prediksi dalam hal persediaan barang di gudang bagi para usahawan yang bergerak di bidang pendistribusian. Bagi para distributor barang estimasi persediaan / *stock* di gudang harus siap sedia karena ini menyangkut kebutuhan konsumen serta jalannya suatu usaha. Ini terjadi pada toko buku Darul Ulum yang terletak di Kecamatan Punggur, Kabupaten Lampung Tengah. Toko ini bergerak di bidang pendistribusian kebutuhan LKS (Lembar Kerja Siswa) yang mana kebutuhannya di sekolah atau madrasah sangat diperlukan.

Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan salah satu jenis alat bantu pembelajaran. Secara umum LKS merupakan perangkat pembelajaran sebagai pelengkap dalam mendukung pelaksanaan rencana pembelajaran di sekolah. Maka oleh sebab itu, ketersediaannya di sekolah maupun madrasah sangatlah penting untuk penunjang dalam proses Pendidikan[2]. Toko Buku Darul Ulum melakukan aktivitas jual beli buku dengan berbagai merk yang ditawarkan. Toko ini menjalankan bisnisnya dengan cara melakukan pengambilan barang dari *supplier* yang kemudian di distribusikan ke sekolah-sekolah yang terdapat di Provinsi Lampung. Sekolah-sekolah membeli buku LKS ini untuk memenuhi kebutuhan pembelajaran. Sehingga ketersediaannya sangatlah penting. Toko ini memesan buku LKS ke *supplier* yang terletak di Solo, Jawa Tengah setiap semesternya. Semakin banyaknya transaksi yang terjadi berdampak pada sulitnya melakukan perkiraan penyediaan buku sehingga menyebabkan ketidakstabilan persediaan buku untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Dan juga dikarenakan jarak yang lumayan jauh maka pemesanan LKS memakan waktu yang lama. Dalam hal ini pemilik toko merasa kesulitan dalam memprediksi berapa pesannya ke kantor pusat untuk semester berikutnya. Selain itu, dikarenakan *supplier* yang menjadi rujukan pemesanan buku lebih dari satu. Maka, diperlukan sebuah prediksi perencanaan pemesanan buku untuk membantu kalnacaran proses pengiriman dan juga dalam mendistribusikan buku LKS ini ke sekolah-sekolah.

Metode Regresi Linear dapat digunakan untuk memberikan prediksi permintaan buku sehingga dapat menyelesaikan permasalahan ketidakstabilan penjualan. Metode Regresi yang digunakan yaitu metode yang dapat memprediksi jumlah buku yang ingin dipesan kepada *supplier*. Dengan adanya metode regresi linear ini diharapkan toko ini dapat dengan mudah memperkirakan

jumlah buku yang akan dipesan kepada *supplier*.

1.1. Prediksi

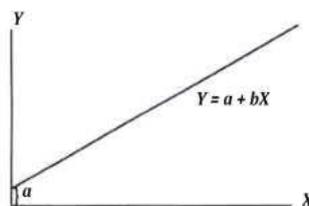
Forecasting atau Prediksi merupakan alat yang sangat penting dalam membuat estimasi berapa besarnya permintaan (*demand*)[3]. Prediksi adalah Suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil[4]. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi.

Fungsi Peramalan (*Forecasting*) akan diketahui ketika pengambilan keputusan. Keputusan yang baik adalah keputusan yang berdasarkan atas pertimbangan apa yang akan terjadi di waktu keputusan tersebut dijalankan[5]. Jika kurang tepat peramalan yang sudah disusun, maka masalah peramalan juga merupakan masalah yang sering dihadapi. Fungsi peramalan antara lain:

- Sebagai alat bantu untuk merencanakan yang efektif dan efisien.
- Untuk menetapkan kebutuhan sumber daya pada masa yang akan datang.
- Untuk membuat keputusan yang tepat.

1.2. Algoritma Regresi Linear

Analisis Regresi adalah analisis statistik yang mempelajari hubungan antara dua atau lebih variabel kuantitatif sehingga satu variabel dapat diramalkan (*predicted*) dari variabel lainnya. Hubungan antara dua variabel dapat dibedakan menjadi dua, yaitu hubungan fungsional dan hubungan statistik. Hubungan fungsional antara dua variabel dapat dinyatakan secara matematis; jika X variabel bebas (*independent variable*) dan Y variabel tak bebas (*dependent variable*), hubungan fungsional ditulis dalam bentuk:



Gambar 1. Garis Persamaan Regresi Linear

1.3. Model Regresi Linear Sederhana

Regresi Linear sederhana menemukan hubungan antara satu *input* variabel, yang disebut variabel prediksi, dan *output* variabel yang disebut sistem respons. Persamaan regresi linear sederhana secara matematik diekspresikan oleh:

$$\hat{Y} = a + bX$$

Dengan:

\hat{Y} = Garis regresi/ variable *response*

a = konstanta, perpotongan dengan sumbu vertical

b = Konstanta regresi (*slope*)

X = Variabel bebas/ *predictor*

1.4. Model Regresi Linear Berganda

Regresi linear berganda adalah regresi yang mempunyai hubungan antara satu peubah tidak

bebas dengan beberapa peubah lain yang bebas $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$. Persamaan regresi linear berganda secara matematik diekspresikan oleh:

$$Y = a + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_n X_n$$

Dengan:

\hat{Y} = Variabel tak bebas

a = konstanta, perpotongan dengan sumbu vertical

b_1, b_2, \dots, b_n = Konstanta regresi (*slope*)

X_1, X_2, \dots, X_n = Variabel bebas/ *predictor*

1.5. Ukuran Akurasi Prediksi

Keakuratan sebuah peramalan adalah aspek penting dari peramalan, sehingga peramal ingin memperkecil kesalahan yang terjadi pada peramalan. Ada tiga ukuran kesalahan yang digunakan untuk merangkum kesalahan historis yaitu *mean absolute deviation* (MAD), *mean squared error* (MSE), dan *mean absolute percent error* (MAPE). Dalam MAD, kesalahan dengan arah positif atau negatif yang diukur hanya besar kesalahan secara absolut. Perhitungan nilai MAD digunakan cara seperti berikut:

$$MAD = \frac{aktual_t - ramalan_t}{n}$$

Sedangkan, MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan [6]. Secara sistematis, MSE dirumuskan sebagai berikut:

$$MSE = \sum \frac{(a_t - F_t)^2}{n}$$

Kemudian, MAPE biasanya lebih berarti membandingkan MAD karena MAPE menyatakan presentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan aktual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan. Secara sistematis, MAPE dirumuskan sebagai berikut:

$$MAPE = \left(\frac{100}{n}\right) \sum \left|A_t - \frac{F_t}{A_t}\right|$$

1.6. LKS (Lembar Kerja Siswa)

LKS (Lembar Kerja Siswa) merupakan salah satu jenis alat bantu pembelajaran. Secara umum LKS merupakan perangkat pembelajaran sebagai pelengkap dalam mendukung pelaksanaan rencana pembelajaran di sekolah.

1.7. R-Markdown

R-Markdown merupakan *tools* yang disediakan R Studio yang digunakan untuk mencetak projek yang dikerjakan dalam bentuk dokumen (HTML, PDF, dan *Word*) maupun dalam bentuk

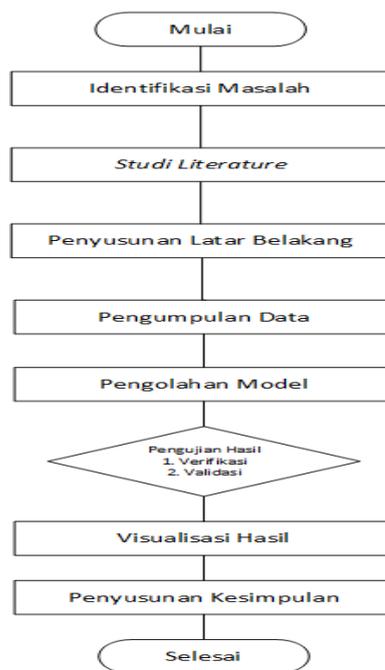
presentasi. *R-Markdown* adalah format file untuk membuat dokumen dinamis dengan R[7]. Dokumen *R Markdown* ditulis dalam *markdown* (format teks biasa yang mudah ditulis) dan berisi potongan kode R yang disematkan, seperti dokumen di bawah ini:

```
---  
output: html_document  
---  
{r}  
summary(cars)  
---  
{r, echo=FALSE}  
plot(cars)
```

Gambar 2. *R-Markdown*

2. METODE PENELITIAN

2.1. Tahapan Penelitian



Gambar 3. Tahapan Penelitian

2.1.1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan Tahap setelah pemilihan topik penelitian. Dalam tahap ini masalah-masalah yang berada di studi kasus tersebut dikumpulkan dengan cara mencari informasi

dengan pemilik toko terkait permasalahan yang dihadapi dalam menentukan jumlah pesanan buku.

2.1.2. Studi Literatur

Tahapan ini dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai topik penelitian yang sudah dipilih yang bertujuan untuk menemukan permasalahan dan celah penelitian yang akan dijadikan bahan penelitian yang sesuai dengan penelitian yang akan penulis lakukan.

2.1.3. Penyusunan Latar Belakang

Pada tahap penyusunan latar belakang penulis menjabarkan masalah yang akan diselesaikan. Pada tahap latar belakang disusun berdasarkan studi awal dan masalah yang ditemukan, kemudian dari latar belakang penulis dapat membuat rumusan masalah yang akan menjadi fokus dan tujuan penelitian. Kemudian setelah rumusan masalah penulis menentukan batasan masalah agar penelitian tidak melebar dan tetap terarah serta sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian sehingga hasilnya menjadi lebih optimal.

2.1.4. Pengumpulan Data

Tahapan ini dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai pengumpulan data yang didapatkan secara langsung dari toko tersebut. Data yang telah didapatkan mencakup data stok awal buku dan juga data penjualan buku dari tahun 2019 sampai tahun 2021.

2.1.5. Pemodelan

Pada tahap ini dilakukan pemodelan dengan pertimbangan dari data buku tahun sebelumnya menggunakan metode regresi linear. Kemudian setelah mendapatkan persamaan regresi, hasil yang didapatkan digunakan sebagai bahan untuk memprediksi data yang akan datang.

2.1.6. Pengujian Hasil

Pada tahap ini dilakukan investigasi untuk mendapatkan informasi mengenai kualitas dari prediksi yang dibuat agar memberikan informasi terkait keakuratan dari sebuah model. Pengujian yang dilakukan pada tahap ini menggunakan MAPE, MSE, dan MFE yang akan mencari letak *error* dari suatu model. Jika *error* yang ditemukan semakin kecil, maka hasil yang didapatkan mendekati kebenaran.

2.1.7. Visualisasi Hasil

Pada tahap ini dilakukannya visualisasi hasil, supaya hasil yang telah didapatkan bisa dimengerti bagi pengguna. Selain itu, dalam visualisasi hasil digunakan *software* Bahasa R yang mana dalam penggunaannya data yang telah diolah dapat dimengerti oleh pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

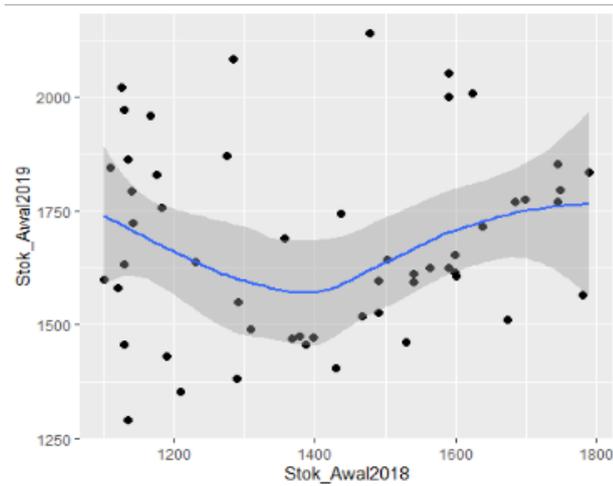
3.1 . Analisis Korelasi dan Regresi Linier

Dalam tahapan ini setelah tahapan penyusunan latar belakang selesai, kita akan mengolah data yang sudah dikumpulkan dan data yang digunakan yaitu data primer yang diperoleh dari data penjualan buku Darul Ulum, Punggur, Lampung Tengah yaitu data penjualan buku LKS SMP (Sekolah Menengah Pertama) yang diambil sebanyak 5725 data.

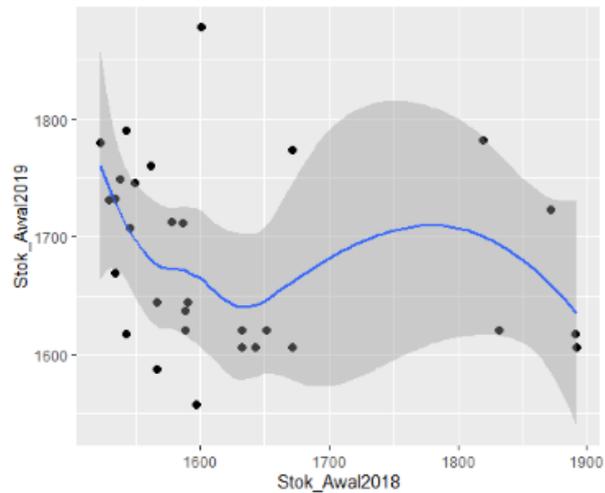
Data record yang sudah ada selanjutnya diproses untuk mencari seberapa besar hubungan dari setiap variabel (korelasi). Korelasi yang dilakukan dan divisualisasikan dalam bentuk diagram plot:

Tabel 1. Perhitungan Korelasi

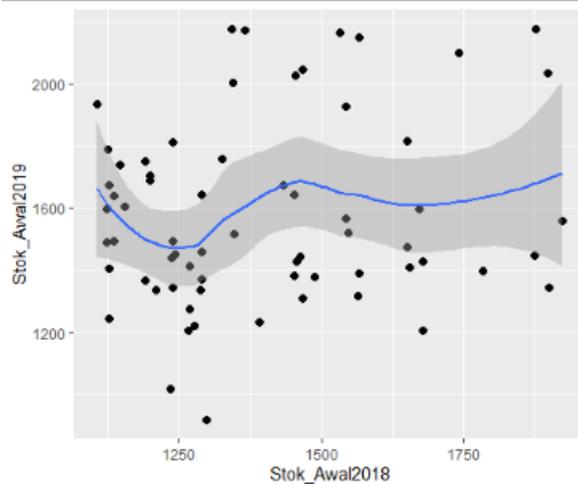
Korelasi	CV. Hasan Pratama	CV. Pratama Mitra Aksara	CV. Pilar Pustaka
Stok_Awal2018 & Stok_Awal2019	0.0824	0.1583	-0.2079



Gambar 4. Plot Korelasi Variabel CV. Hasan Pratama



Gambar 5. Plot Korelasi Variabel CV. Pratama Mitra Aksara



Gambar 6. Plot Korelasi Variabel CV. Pilar Pustaka

3.2 . Pemodelan Data

Berdasarkan perhitungan Ringkasan Data diatas, maka didapatlah perhitungan variabel bebas dan variabel terikat, yakni sebagai berikut:

Variabel Terikat : Stok Awal 2020

Variabel Bebas : Stok Awal 2018 dan 2019

Tabel 2. Persamaan Regresi Linier

Nama <i>Supplier</i>	Persamaan
CV. Hasan Pratama	$\hat{Y} = 1,32 X_1 + (-0,42)X_2$
CV. Pratama Mitra Pustaka	$\hat{Y} = 0,299 X_1 + 1,23 X_2$
CV. Pilar Pustaka	$\hat{Y} = 0,045 X_1 + 0,513 X_2$

3.3 . Pengujian

3.3.1. MSE (Mean Squared Error)

MSE dihitung dengan menjumlahkan kuadrat semua kesalahan peramalan pada setiap periode dan membaginya dengan jumlah periode peramalan. Berikut hasil dari perhitungan uji akurasi MSE.

Tabel 3. Hasil MSE

Percetakan	CV. Hasan Pratama	CV. Pratama Mitra Aksara	CV. Pilar Pustaka
MSE	19156.5	162470.6	16764.3

3.3.2. MAD (Mean Absolute Deviation)

MAD merupakan rata-rata kesalahan mutlak selama periode tertentu tanpa memperhatikan apakah hasil peramalan lebih besar atau lebih kecil dibandingkan kenyataannya. Berikut merupakan hasil uji akurasi MAD.

Tabel 4. Hasil MAD

Percetakan	CV. Hasan Pratama	CV. Pratama Mitra Aksara	CV. Pilar Pustaka
MAD	125.9	350.2	118.5

3.3.3. MAPE (Mean Absolute Percentage)

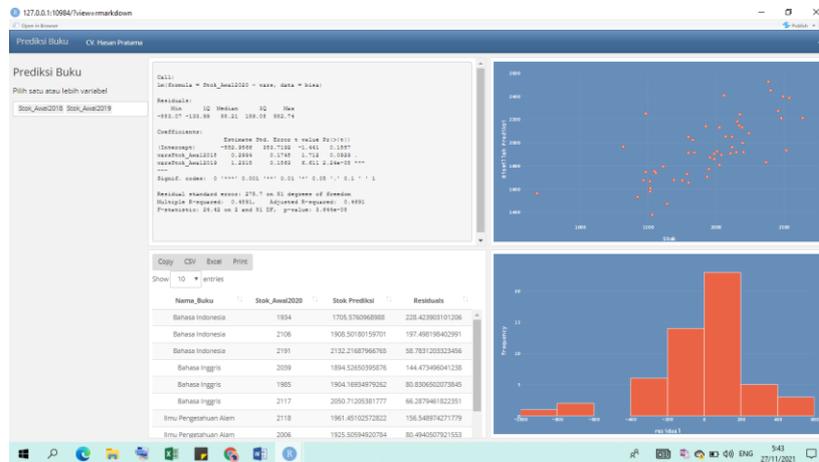
MAPE biasanya lebih berarti membandingkan MAD karena MAPE menyatakan persentase kesalahan hasil peramalan terhadap permintaan actual selama periode tertentu yang akan memberikan informasi persentase kesalahan. Berikut merupakan hasil uji akurasi MAPE.

Tabel 4. Hasil MAPE

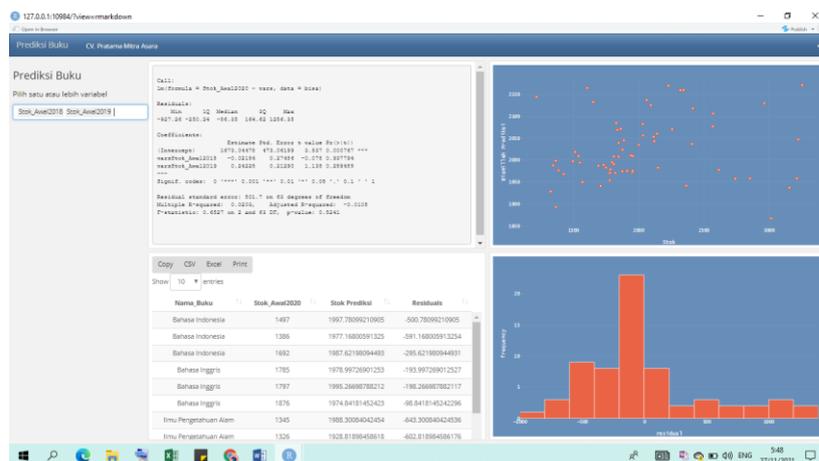
Percetakan	CV. Hasan Pratama	CV. Pratama Mitra Aksara	CV. Pilar Pustaka
MAPE	6.42%	23.52%	6.75%

3.4 . Implementasi

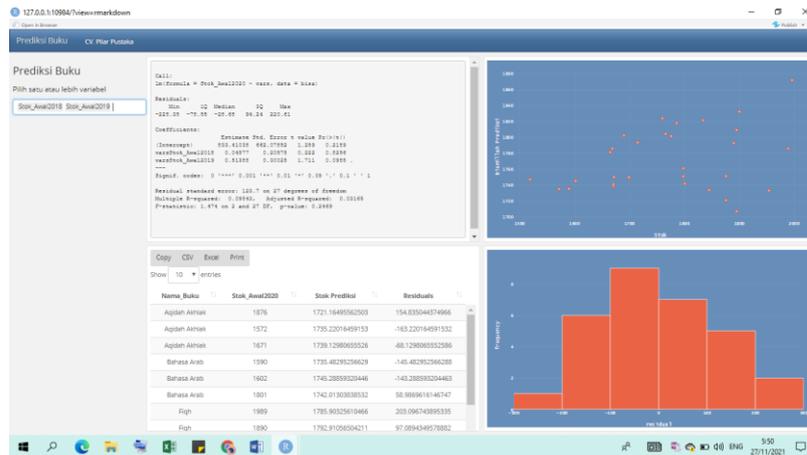
Implementasi menggunakan halaman web, web akan menampilkan halaman yang terdiri dari 4 kolom, yakni kolom hasil perhitungan regresi linear, Kolom Hasil Perhitungan Prediksi dan juga Residual dari nilai Stok_Awal2020 dikurangi dengan Stok Prediksi, Kolom Diagram ScatterPlot yang menunjukkan hasil perhitungan dari tabel prediksi dan juga stok_awal2020 dan, Kolom Histogram yang menunjukkan hasil dari residual yang telah dihitung berdasarkan frekuensinya.



Gambar 7. Interface Visualisasi Prediksi CV. Hasan Pratama



Gambar 8. Interface Visualisasi Prediksi CV. Pratama Mitra Aksara



Gambar 9. Interface Visualisasi Prediksi CV. Pilar Pustaka

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penulis laporan skripsi dapat diambil kesimpulan yaitu: dalam proses menganalisis data stok buku dari tahun 2019 sampai 2021 untuk mendapatkan hasil prediksi jumlah buku di tahun 2022. Dan setelah melalui beberapa tahap pengolahan model dan perhitungan prediksi maka didapatkan hasil berupa visualisasi data menggunakan R-Markdown yang didalamnya menampilkan nama mata pelajaran, kelas, dan jumlah buku yang dipesan di tahun 2022. Prediksi pesanan buku LKS CV. Hasan Pratama mendapatkan nilai akurasi MAPE sebesar 6.42% dengan indikator sangat baik, CV. Pratama Mitra Aksara mendapatkan nilai akurasi MAPE sebesar 23.52% dengan indikator layak, dan CV. Pilar Pustaka mendapatkan nilai akurasi MAPE sebesar 6.75% dengan indikator sangat baik. Maka, dari sini didapatkan suatu kesimpulan bahwa metode regresi linear berganda baik dalam pengolahan suatu prediksi

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Teknokrat Indonesia yang telah memberikan dukungan baik material maupun nonmaterial untuk terlaksananya penelitian ini.

REFERENCES

- [1] T. Jaringan, D. A. Pohan, and M. H. Dar, "InfoTekJar : Jurnal Nasional Informatika dan Penerapan Data Mining untuk Prediksi Penjualan Produk Sepatu Terlaris Menggunakan Metode Regresi Linier Sederhana," vol. 2, pp. 2–6, 2022.
- [2] E. Pemanfaatan and L. Kerja, "54 | Efektivitas Pemanfaatan Lembar Kerja Siswa (LKS)," pp. 54–69, 2014.
- [3] A. Fitri Boy, "Implementasi Data Mining Dalam Memprediksi Harga Crude Palm Oil (CPO) Pasar Domestik Menggunakan Algoritma Regresi Linier Berganda (Studi Kasus Dinas Perkebunan Provinsi Sumatera Utara)," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 4307, no. 2, pp. 78–85, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>.
- [4] D. S. O. Panggabean, E. Bulolo, and N. Silalahi, "Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Pemesanan Bibit Pohon Dengan Regresi Linear Berganda," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 7, no. 1, p. 56, 2020,

doi: 10.30865/jurikom.v7i1.1947.

- [5] F. Ginting, E. Buulolo, and E. R. Siagian, "Implementasi Algoritma Regresi Linear Sederhana Dalam Memprediksi Besaran Pendapatan Daerah (Studi Kasus: Dinas Pendapatan Kab. Deli Serdang)," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 274–279, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1602.
- [6] N. L. N. M. Wedasari, "Perancangan Prediksi Persediaan Barang Pada Andis Griya Kebaya," *Konf. Nas. Sist. Inform.*, pp. 1021–1026, 2015.
- [7] D. Sorenson, "a Web App for Predicting Voluntary Employee Attrition Using R Shiny & Rstudio," 2020.