

**APLIKASI PREDIKSI KELAYAKAN OPERASIONAL
MESIN RIVET PRODUKSI
MENGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR BERGANDA
(STUDI KASUS: PT PRADANA INDAH SEJAHTERA)**

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nur Setyo Utomo 3311211027

Disusun untuk memenuhi syarat kelulusan Program Diploma III



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI BATAM**

BATAM

2015

HALAMAN PENGESAHAN

**APLIKASI PREDIKSI KELAYAKAN OPERASIONAL MESIN RIVET
PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR BERGANDA
(STUDI KASUS: PT PRADANA INDAH SEJAHTERA)**

Oleh :

Nur Setyo Utomo (3311211027)

Tugas Akhir ini telah diterima dan disahkan
sebagai persyaratan untuk memperoleh gelar

Ahli Madya

di

**PROGRAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI BATAM**

Batam, 5 Februari 2015

Disetujui oleh;

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Yeni Rokhayati, S.Si., Sc

NIK. 112093

Sartikha, S.ST

NIK. 113115

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini, saya:

NIM : 3311211027

Nama : Nur Setyo Utomo

adalah mahasiswa Teknik Informatika Politeknik Batam yang menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul:

APLIKASI PREDIKSI KELAYAKAN OPERASIONAL MESIN RIVET PRODUKSI
MENGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR BERGANDA
(STUDI KASUS: PT PRADANA INDAH SEJAHTERA)

disusun dengan:

1. tidak melakukan plagiat terhadap naskah karya orang lain
2. tidak melakukan pemalsuan data
3. tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebut sumber asli atau tanpa ijin pemilik

Jika kemudian terbukti terjadi pelanggaran terhadap pernyataan di atas, maka saya bersedia menerima sanksi apapun termasuk pencabutan gelar akademik.

Lembar pernyataan ini juga memberikan hak kepada Politeknik Batam untuk mempergunakan, mendistribusikan ataupun memproduksi ulang seluruh hasil Tugas Akhir ini.

Batam, 5 Februari 2015

Nur Setyo Utomo
3311211027

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur *Alhamdulillah* penulis panjatkan kehadiran ALLAH SWT, karena atas rahmat dan karunianya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul "Aplikasi Prediksi Kelayakan Operasional Mesin Rivet Produksi Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda". Aplikasi ini bertujuan untuk membantu memudahkan pekerjaan teknisi mesin untuk memprediksi kelayakan mesin rivet produksi apakah layak atau memerlukan perbaikan. Aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan keefektifitasan dalam memperbaiki serta akurasi hasil yang dihasilkan mesin rivet produksi.

Dalam kesempatan ini ,penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua Orangtua tercinta yang memberikan dukungan, semangat dan doa.
2. Ibu Yeni Rokhayati S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing 1 dan Ibu Sartikha, S.ST selaku Dosen Pembimbing 2 yang telah banyak memberikan masukan dan solusi dalam pengerjaan Tugas Akhir ini
3. Bapak Supardianto selaku Dosen Wali yang selalu memberikan motivasi.
4. Bapak Dwi Ely Kurniawan ,M.Kom selaku Koordinator Tugas Akhir yang selalu mengingatkan *deadline* Tugas Akhir agar tidak terlambat.
5. Bapak/Ibu Dosen Penguji atas saran dan kritiknya dalam proses perkembangan Tugas Akhir ini.
6. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika atas bimbingannya.
7. Bpk. Ardianto Prasetyo selaku QC Supervisor PT Pradana Indah Sejahtera, yang telah mengizinkan untuk penulis mengambil studi kasus di PT Pradana Indah Sejahtera.
8. Rekan kerja terutama Teknisi yang banyak memberikan motivasi, hiburan, dan semangat dalam mengerjakan Tugas Akhir ini
9. Teman-teman yang memberikan semangat dan doa dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini, penulis mengakui bahwa masih terdapat kekurangan dalam penyusunannya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan bantuan dari berbagai pihak berupa kritik ataupun saran guna penyempurnaan selanjutnya. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembaca yang ingin mempelajari tentang *Pemrograman Java*.

Batam, 15 Januari 2015

Penulis

ABSTRAK

APLIKASI PREDIKSI KELAYAKAN OPERASIONAL MESIN RIVET PRODUKSI MENGGUNAKAN METODE REGRESI LINEAR BERGANDA (STUDI KASUS: PT PRADANA INDAH SEJAHTERA)

Mesin merupakan salah satu bagian dari industri terutama industri manufaktur. Mesin akan memberikan kontribusi dalam produksi apabila menghasilkan hasil yang diinginkan. Terkadang mesin mengalami masalah sehingga harus diperbaiki secepat mungkin. Prediksi merupakan metode untuk memprediksikan dari hasil data yang diolah. Dengan memprediksi data yang dihasilkan mesin rivet, maka waktu yang diperlukan untuk memperbaiki mesin rivet akan menjadi lebih cepat dan hasil yang dikeluarkan lebih akurat.

Aplikasi prediksi java ini dibuat menggunakan metode regresi linear berganda berdasarkan data yang ada di mesin tersebut antara lain: Tekanan Hidrolik, Lama proses rivet dan ukuran diameter spindle mesin. Proses kerja aplikasi ini dengan masukan data – data mesin rivet kemudian aplikasi mengelolah data tersebut dan menghasilkan nilai ukuran hasil rivet.

Kata Kunci : Aplikasi Prediksi, Mesin Rivet, Regresi Linear Berganda, Java

ABSTRACT

PREDICTION APPLICATION RIVET FITNESS MACHINE PRODUCTION OPERATIONS USING MULTIPLE LINEAR REGRESSION (CASE STUDY: PT PRADANA INDAH SEJAHTERA)

Machine is one part of the industry, especially the manufacturing industry. The machine will provide contribution in production when produce the desired results. Sometimes the machine experienced a problem that must be corrected as soon as possible. Prediction is a method to predict the results of the processed data. By predicting the data generated rivet the machine, then the time required to fix the rivet the machine will be faster and more accurate to output.

This java application predictions made using multiple linear regression method based on existing data on the machine include: Pressure Hydraulic, a long time process and the size of the diameter of the machine spindle. Process these applications work with the data input - then the rivet machine data applications manage the data and produce results rivet size value.

Keywords: Prediction Applications, Rivet Machine, Multiple Linear Regression, Java

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------------------------|-----|
| HALAMAN PENGESAHAN | i |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | ii |
| KATA PENGANTAR..... | iii |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Batasan Masalah | 3 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.5 Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II LANDASAN TEORI..... | 1 |
| 2.1 Konsep Dasar Analisis Regresi..... | 1 |
| 2.2 Persamaan Regresi..... | 2 |
| 2.2.1 Persamaan Regresi Linier Sederhana | 2 |
| 2.2.2 Persamaan Regresi Linier Berganda..... | 2 |
| 2.3 Uji Hipotesis Regresi Linier Berganda | 5 |
| 2.4 Koefisien Determinasi | 6 |
| 2.5 Koefisien Korelasi | 6 |
| 2.6 Contoh Kasus | 8 |
| 2.7 JAVA | 12 |
| 2.8 PT Pradana Indah Sejahtera | 14 |
| 2.9 Mesin Rivet..... | 15 |
| BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN..... | 18 |
| 3.1 Analisis Sistem | 18 |
| 3.2 Karakteristik Pengguna Sistem..... | 18 |
| 3.3 Lingkungan Operasional..... | 19 |
| 3.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras | 19 |
| 3.3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak | 19 |
| 3.3.3 Analisis Kebutuhan Sumber Daya Manusia..... | 19 |
| 3.4 Teknik Analisa Data | 20 |
| 3.5 Diagram Use Case | 25 |

| | | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|----|
| 3.6 | Skenario Use Case | 25 |
| 3.6.1 | Use Case Memasukan variable..... | 25 |
| 3.6.2 | Use Case Melihat Hasil Prediksi | 25 |
| 3.7 | Squence Diagram | 26 |
| 3.7.1 | Squence Diagram Masukan Variable | 26 |
| 3.7.2 | Squence Diagram Melihat Hasil Prediksi | 26 |
| 3.8 | Class Diagram..... | 27 |
| 3.9 | Perancangan Antarmuka | 27 |
| 3.9.1 | Menu Utama | 28 |
| BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN | | 29 |
| 4.1 | Implementasi Antar Muka | 29 |
| 4.1.1 | Tampilan Menu Utama..... | 29 |
| 4.2 | Pengujian | 31 |
| 4.2.1 | Tujuan Pengujian..... | 31 |
| 4.2.2 | Strategi Pengujian..... | 31 |
| 4.2.3 | Deskripsi Pengujian..... | 31 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | | 33 |
| 5.1 | Kesimpulan..... | 33 |
| 5.2 | Saran..... | 33 |
| DAFTAR PUSTAKA..... | | 34 |

DAFTAR TABEL

| | |
|------------------------------------------------------|----|
| Table 1 Data Hasil Pengamatan dari n Responden | 3 |
| Table 2 Contoh Data Kasus | 8 |
| Table 3 Contoh Pembantu Kasus..... | 9 |
| Table 4 Karakteristik Pengguna Sistem | 18 |
| Table 5 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras | 19 |
| Table 6 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak | 19 |
| Table 7 Data Variabel Mesin Rivet | 20 |
| Table 8 Data Mean Absolute Error..... | 21 |
| Table 9 Data Relative Absolute Error | 23 |
| Table 10 Statistika Regresi | 24 |
| Table 11 Keterangan Antarmuka Menu Utama..... | 28 |
| Table 12 Kasus dan Hasil Uji..... | 32 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|-------------------------------------------------------|----|
| Gambar 1 Produk FD..... | 15 |
| Gambar 2 Produk SL | 15 |
| Gambar 3 Hidrolik..... | 16 |
| Gambar 4 Lama Proses..... | 17 |
| Gambar 5 Punch Diameter | 17 |
| Gambar 6 Deskripsi Umum Sistem | 18 |
| Gambar 7 Diagram Use Case | 25 |
| Gambar 8 Sequence Diagram Memasukan Variable..... | 26 |
| Gambar 9 Sequence Diagram Melihat Hasil Diagram | 26 |
| Gambar 10 Class Diagram..... | 27 |
| Gambar 11 Antarmuka Menu Utama | 28 |
| Gambar 12 Antar Muka Menu Utama..... | 29 |
| Gambar 13 Antar Muka Hasil Prediksi sesuai spec | 30 |
| Gambar 14 Antar Muka Hasil Prediksi Diatas spec | 30 |
| Gambar 15 Antar Muka Hasil Prediksi Dibawah spec..... | 31 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Informasi merupakan salah satu sumber daya yang sangat penting bagi setiap orang, dengan adanya sebuah informasi seseorang dapat dengan mudah untuk melakukan sebuah tindakan atau mengambil sebuah keputusan. Terdapat banyak cara untuk mendapatkan sebuah informasi tersebut. Diantaranya, dengan kita melakukan *data mining* atau penambangan data dalam suatu database.

Kebanyakan aplikasi *data mining* tujuan utamanya adalah membuat prediksi dan deskripsi. Prediksi menggunakan beberapa variabel atau *field-field* basis data untuk memprediksi nilai-nilai variabel masa mendatang yang diperlukan, yang belum diketahui saat ini. Ada beberapa metode yang digunakan termasuk metode regresi.

Istilah regresi pertama kali dalam konsep statistik digunakan oleh Sir Francis Galton dimana yang bersangkutan melakukan kajian yang menunjukkan bahwa tinggi badan anak-anak yang dilahirkan dari para orang tua yang tinggi cenderung bergerak (*regress*) kearah ketinggian rata-rata populasi secara keseluruhan. Galton memperkenalkan kata regresi (*regression*) sebagai nama proses umum untuk memprediksi satu variabel, yaitu tinggi badan anak dengan menggunakan variabel lain, yaitu tinggi badan orang tua. Pada perkembangan berikutnya hukum Galton mengenai regresi ini ditegaskan lagi oleh Karl Pearson dengan menggunakan data lebih dari seribu. Pada perkembangan berikutnya, para ahli statistik menambahkan istilah regresi berganda (*multiple regression*) untuk menggambarkan proses dimana beberapa variabel digunakan untuk memprediksi satu variabel lainnya.

Regresi terdiri dari regresi linear sederhana dan regresi linear berganda. regresi linier berganda ada beberapa variabel bebas (X_1), (X_2), (X_1) dan (X_n) yang merupakan bagian dari analisis *multivariant* dengan tujuan untuk menduga besarnya koefisien regresi yang akan menunjukkan besarnya pengaruh beberapa variabel bebas *independent* terhadap variabel tidak bebas *dependent*. Dalam uji regresi berganda seluruh variabel *predictor* (bebas) dimasukkan ke dalam regresi secara serentak. Jadi, peneliti bisa menciptakan persamaan regresi guna memprediksi variabel terikat dengan memasukkan, secara serentak variabel bebas. Persamaan Linear akan menghasilkan bentuk garis lurus.

Regresi Kuadrat biasanya digunakan dalam Regresi Kuadrat Terkecil Parsial (RKTP). RKTP merupakan sebuah teknik prediktif yang mampu mengatasi peubah bebas yang berdimensi besar, khususnya ketika terdapat masalah multikolinearitas. Skor dalam RKTP dihitung dengan memaksimalkan kriteria koragam antara peubah x dan y sehingga dalam teknik ini respons telah dilibatkan dalam analisis sejak awal. Persamaan Kuadrat adalah suatu persamaan polinomial berorde dua atau berpangkat dua. Nilai persamaan kuadrat menghasilkan bentuk parabola atau lengkung.

Dunia kerja merupakan hal yang penting dalam kehidupan. Semua pekerjaan mempunyai tujuan masing-masing. Agar mencapai tujuan yang diharapkan, perusahaan harus mempunyai 4 syarat yaitu: Manusia, Material, Metode dan Mesin. Mesin harus terawat dengan baik dan dilakukan pemeriksaan berkala. Dan pasti mesin akan menjadi kendala apa bila hasil yang dikeluarkan mesin tersebut tidak sesuai yang diharapkan. Sehingga berakibat proses produksi menjadi terhambat dan efektifitas produksi menjadi buruk. Barang yang dipesan oleh konsumen menjadi tertunda sehingga kepercayaan konsumen menjadi menurun.

PT Pradana Indah Sejahtera merupakan perusahaan manufaktur yang beralamat di Kompleks Sarana Industrial Point Blok A No 5 Batam Center. Perusahaan ini merupakan subcon dari PT Shimano Batam yang merakit komponen sepeda balap dan sepeda gunung. Produk yang dirakit antara lain *Front Derailleur* (Perpindahan Gigi Depan) dan *Shifting Lever* (Penggerakan Pemindah Gigi Depan dan Belakang). Proses perakitan produk tersebut menggunakan tenaga manusia dan tenaga mesin terutama mesin rivet.

Upaya untuk memprediksi kondisi kelayakan mesin selama ini hanya sebatas hasil yang dikeluarkan mesin tersebut tanpa melihat faktor yang mempengaruhi kelayakan mesin. Itupun hanya sebatas menulis di buku pencatat hasil mesin. Dan juga apabila ada kerusakan mesin dan telah diperbaiki, hanya 1 buah barang yang diperiksa dan tidak ada pemeriksaan kembali. Ini yang menyebabkan apabila sudah menghasilkan barang yang banyak dan barang tersebut cacat, maka barang tersebut tidak dapat dipakai dan perusahaan harus menanggung kerugian dari barang cacat tersebut.

Dari permasalahan yang ada, saya melihat peluang untuk membantu teknisi untuk mengetahui layak atau tidak kondisi mesin rivet produksi yang dijalankan tersebut dengan metode regresi linear berganda. Maka diharapkan tugas akhir yang mengambil studi kasus di Jurusan Teknik Informatika ini dapat membantu untuk menyelesaikan masalah dengan lebih efisien.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan yang dijadikan objek penelitian dalam tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimana cara memprediksi kondisi mesin agar dapat diambil keputusan kelayakan mesin rivet dengan metode regresi linear berganda?
2. Bagaimana cara menentukan variabel-variabel/ faktor yang menentukan hasil prediksi data?
3. Bagaimana membangun perangkat lunak yang dapat membantu teknisi dalam memprediksi kelayakan kondisi mesin rivet?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah berdasarkan permasalahan yang ada adalah:

1. Digunakan hanya untuk mesin rivet.
2. Hanya berlaku di PT Pradana Indah Sejahtera
3. Offline
4. Menggunakan prediksi metode regresi linear berganda.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan proposal tugas akhir adalah:

1. Membangun perangkat lunak untuk memprediksi kondisi mesin riveting agar dapat melakukan penanganan lanjut terhadap mesin tersebut.
2. Meningkatkan tingkat akurasi prediksi terhadap data uji.
3. Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi kelayakan mesin riveting oleh teknisi.

1.5 Sistematika Penulisan

Berikut akan diberikan sistematika penulisan Tugas Akhir ini dengan tujuan untuk memberikan gambaran mengenai pembahasan “Aplikasi Prediksi Kelayakan Operasional Mesin Rivet Produksi Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda”. Adapun sistematika penulisannya terdiri dari:

Bab I Pendahuluan: berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan penulisan dan sistematika penulisan.

Bab II Landasan: Teori berisi penjelasan singkat dari persamaan regresi, persamaan regresi linear sederhana, persamaan regresi linear berganda, koefisien determinasi, koefisien korelasi, serta uji koefisien regresi berganda.

Bab III Analisis dan Perancangan:

Berisi tentang analisis system, analisis pengguna, analisis kebutuhan, pengumpulan data, data preprocessing, Use Case, Sequence diagram, dan Class Diagram

Bab IV Implementasi dan Pembahasan:

Berisi tentang penentuan jumlah atribut, penentuan keputusan prediksi, interface aplikasi, deksripsi umum aplikasi.

BAB V Penutup: berisi kesimpulan dan saran.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Analisis Regresi

Dalam beberapa masalah terdapat dua atau lebih variabel yang hubungannya tidak dapat dipisahkan, dan hal tersebut biasanya diselidiki sifat hubungannya. Analisis regresi adalah sebuah teknik statistik untuk membuat model dan menyelidiki hubungan antara dua variabel atau lebih. Misalnya berat orang dewasa laki-laki sampai taraf tertentu bergantung pada tingginya. Artinya adanya pertambahan tinggi badan mengakibatkan pertambahan berat badan. Hubungan yang didapat umumnya dinyatakan dalam bentuk persamaan matematik yang menyatakan hubungan fungsional antara variabel. Analisis regresi sering juga disebut sebagai analisis prediksi. Karena merupakan prediksi, maka nilai prediksi tidak selalu tepat dengan nilai sebenarnya.

Sehingga dapat didefinisikan bahwa analisis regresi adalah metode statistika yang digunakan untuk menentukan kemungkinan bentuk hubungan antara variabel-variabel, dengan tujuan pokok dalam penggunaan metode ini adalah untuk meramalkan atau memperkirakan nilai dari suatu variabel lain yang diketahui.

Secara rinci tujuan analisis regresi berganda adalah sebagai berikut:

1. untuk mengetahui kuatnya hubungan antara beberapa variabel bebas X ($X_1, X_2, \dots, X_j, \dots, X_k$ secara serentak terhadap variabel tak bebas Y , dengan menggunakan koefisien korelasi berganda.
2. Untuk mengetahui kuatnya hubungan antara 1 variabel X_j terhadap Y kalau variabel lainnya konstan, dengan menggunakan koefisien korelasi berganda.
3. Untuk mengetahui besarnya pengaruh setiap variabel X_j terhadap Y kalau variabel lainnya tetap dengan menggunakan koefisien regresi parsial.
4. Untuk meramalkan Y , kalau semua variabel bebas X nilainya sudah diketahui dengan menggunakan persamaan regresi berganda :

$$Y = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k + e$$

2.2 Persamaan Regresi

Persamaan Regresi (*regression equation*) adalah suatu persamaan matematis yang mendefinisikan hubungan antara dua variabel. Persamaan regresi yang digunakan untuk membuat taksiran mengenai variabel dependent disebut persamaan regresi estimasi, yaitu suatu formula matematis yang menunjukkan hubungan keterkaitan antara satu atau beberapa variabel yang nilainya belum diketahui.

Sifat hubungan antar variabel dalam persamaan regresi merupakan hubungan sebab akibat (*causal relationship*). Oleh karena itu, sebelum menggunakan persamaan regresi dalam menjelaskan hubungan antara dua atau lebih variabel, maka perlu diyakini terlebih dahulu bahwa secara teoritis atau perkiraan sebelumnya, dua atau lebih variabel tersebut memiliki hubungan sebab akibat. Variabel yang nilainya akan mempengaruhi nilai variabel lain disebut dengan variabel bebas (*independent variabel*), sedangkan variabel yang nilainya dipengaruhi oleh nilai variabel lain disebut variabel tergantung (*dependent variabel*).

2.2.1 Persamaan Regresi Linier Sederhana

Regresi linier sederhana yaitu suatu prosedur untuk mendapatkan hubungan matematis dalam bentuk persamaan antara variabel bebas tunggal dengan tak bebas tunggal. Regresi linier sederhana hanya memiliki satu peubah bebas X yang dihubungkan dengan satu peubah tak bebas Y . Bentuk umum dari persamaan regresi linier untuk populasi adalah sebagai berikut:

$$\mu_{y,x} = \theta_0 + \theta_1 X$$

Dengan θ_0 dan θ_1 merupakan parameter-parameter yang ada dalam regresi itu. Jika θ_0, θ_1 ditaksir oleh b_0 dan b_1 , sedangkan $\mu_{y,x}$ menyatakan Prediksi (taksiran) dari Y . maka bentuk regresi linier sederhana untuk sampel sebagai berikut :

$$= b_0 + b_1 X$$

2.2.2 Persamaan Regresi Linier Berganda

Banyak persoalan penelitian/pengamatan yang terjadi sebagai akibat lebih dari dua variabel, atau dengan kata lain dari satu peubah dalam membentuk model regresi. Model-model regresi yang menggunakan lebih dari satu variabel bebas disebut model regresi berganda. Sebagai contoh, misalkan bahwa daya tahan efektif sebuah alat pemotong tergantung pada kecepatan memotong dan bentuk alat tersebut. Sebuah model regresi

berganda dapat menerangkan hubungan tersebut adalah $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + e$ Dimana Y menyatakan daya tahan efektif alat tersebut, X_1 menyatakan kecepatan memotong dan X_2 menyatakan bentuk alat tersebut. Persamaan di atas merupakan persamaan regresi berganda dengan dua variabel bebas. Istilah “ linier ” digunakan karena persamaan di atas adalah sebuah fungsi linier dengan parameter $\beta_0, \beta_1, \beta_2$ dan yang tidak diketahui.

Bentuk umum model regresi linier berganda untuk populasi adalah :

$$\mu_{y,x} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + e$$

Dimana : $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ adalah koefisien atau parameter model.

Model regresi linier berganda untuk populasi di atas dapat ditaksir berdasarkan sebuah sampel acak yang berukuran n dengan model regresi linier berganda untuk sampel, yaitu :

$$= b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + \dots + b_k X_k + e$$

Dengan :

$\mu_{y,x}$ = nilai penduga bagi variabel Y

b_0 = dugaan bagi parameter konstanta

b_1, b_2, \dots, b_k = dugaan bagi parameter konstanta $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$

e = galat dugaan (error)

Untuk mencari $b_0, b_1, b_2, \dots, b_k$ diperlukan n buah pasang data $(X_1, X_2, \dots, X_k, Y)$ yang dapat disajikan dalam tabel berikut.

Table 1 Data Hasil Pengamatan dari n Responden

| Responden | X_1 | X_2 | X_k | Y |
|-----------|----------|----------------|----------|-------|
| 1 | X_{11} | X_{21} | X_{k1} | Y_1 |
| 2 | X_{12} | X_{22} | X_{k2} | Y_2 |
| . | | | | |
| . | | | | |
| . | | | | |
| N | X_{1n} | X_{2n} | X_{kn} | Y_n |

Dari tabel 2.1 dapat dilihat bahwa Y_1 berpasangan $X_{11}, X_{21}, \dots, X_{k1}$, data Y_2 berpasangan dengan $X_{12}, X_{22}, \dots, X_{kn}$ dan umumnya data Y_n berpasangan dengan $X_{1n}, X_{2n}, \dots, X_{kn}$.

Persamaan regresi berganda dengan dua variabel bebas X_1, X_2 ditaksir oleh :

$$= b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2$$

Dan diperoleh tiga persamaan normal yaitu :

$$Y_i = b_0 + b_1 X_{1i} + b_2 X_{2i}$$

$$Y_i X_{1i} = b_0 X_{1i} + b_1 X_{1i}^2 + b_2 X_{1i}X_{2i}$$

$$Y_i X_{2i} = b_0 X_{2i} + b_1 X_{1i} X_{2i} + b_2 X_{2i}^2$$

Dengan :

Y_i = variabel terikat (nilai duga Y)

$X_1, X_2,$ = variabel bebas

b_0, b_1, b_2 = koefisien regresi linier berganda

b_0 = nilai Y, apabila $X_1=X_2=0$

b_1 = besarnya kenaikan/penurunan Y dalam satuan, jika X_1 naik/turun satu satuan dimana X_2 konstan.

b_2 = besarnya kenaikan/penurunan Y dalam satuan, jika X_2 naik/turun satu satuan dimana X_1 konstan.

Harga –harga b_0, b_1, b_2 yang telah didapat disubstitusikan terhadap persamaan tersebut, maka akan diperoleh model regresi linier ganda Y atas X_{1i} dan X_{2i} .

Dalam persamaan model regresi linier jika terdapat selisih antara Y dan maka selisih tersebut disebut dengan kesalahan pengganggu atau kekeliruan yaitu kesalahan yang disebabkan oleh faktor-faktor lain selain X yang mempengaruhi Y akan tetapi belum di perhitungkan (tidak dimasukkan dalam persamaan). Ukuran tersebut dapat dihitung oleh kekeliruan baku taksiran $S_{y.12...k}$, yang dapat ditentukan oleh rumus :

$$S_{y.12.k}^2 = \frac{\sum(Y - \hat{Y})^2}{n - k - 1}$$

Dengan :

Y = nilai data hasil pengamatan

\hat{Y} = nilai hasil regresi

n = ukuran sampel

k = banyak variabel bebas

2.3 Uji Hipotesis Regresi Linier Berganda

Uji hipotesis ini berguna untuk memeriksa atau menguji apakah koefisien regresi yang didapat signifikan. Maksud dari signifikan disini adalah suatu nilai koefisien regresi yang secara statistik tidak sama dengan nol. Jika koefisien (*slope*) sama dengan nol berarti dapat dikatakan bahwa tidak cukup bukti untuk menyatakan bahwa variabel-variabel bebas secara bersamaan mempunyai pengaruh terhadap variabel terikat. Uji-F digunakan untuk menguji koefisien (*slope*) regresi secara bersama-sama.

Langkah-langkah pengujiannya adalah sebagai berikut:

1. Menentukan Formulasi Hipotesis

$H_0: b_1=b_2=\dots = b_k = 0$ (X_1, X_2, \dots, X_k tidak mempengaruhi Y)

H_1 : paling tidak ada satu koefisien $\neq 0$, dimana k adalah banyaknya variabel bebas.

2. Menentukan taraf nyata dan nilai F_{tabel} dengan derajat kebebasan

$v_1 = k$, $v_2 = n-k-1$

3. Menentukan kriteria pengujian

H_0 diterima bila $F_{hitung} < F_{tabel}$

H_0 ditolak bila $F_{hitung} \geq F_{tabel}$

4. Menentukan nilai statistik F dengan rumus

$$F = \frac{JK_{reg} / k}{JK_{reg} / (n-k-1)}$$

Dengan :

Jk_{reg} = jumlah kuadrat regresi

Jk_{res} = jumlah kuadrat residu (sisa)

$(n-k-1)$ = derajat kebebasan

$$JK_{reg} = b_1 \sum x_{1i} y_i + b_2 \sum x_{2i} y_i + \dots + b_k \sum x_{ki} y_i$$

Dengan :

$$x_{1i} = X_{1i} - \bar{X}_1 -$$

$$x_{2i} = X_{2i} - \bar{X}_2 -$$

$$x_{ki} = X_{ki} - \bar{X}_k -$$

$$JK_{res} = \sum (Y_i - \hat{Y}_i)^2$$

5. Membuat kesimpulan apakah H_0 ditolak atau diterima.

2.4 Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi (*Goodness of fit*) dinotasikan dengan R^2 . Nilai koefisien determinasi (R^2) ini mencerminkan seberapa besar variasi dari variabel terikat Y dapat diterangkan oleh variabel bebas X, atau dengan kata lain seberapa besar X memberikan kontribusi terhadap Y. Jika koefisien R^2 sama dengan 0 ($R^2 = 0$), berarti variasi dari Y tidak dapat diterangkan oleh X. Dan bila $R^2 = 1$, maka semua titik pengamatan berada tepat pada garis regresi. Dengan demikian baik atau buruknya suatu persamaan regresi ditentukan oleh R^2 -nya .

R^2 ditentukan oleh rumus :

$$R^2 = \frac{JK_{reg}}{\sum Y_i^2}$$

2.5 Koefisien Korelasi

Analisis korelasi adalah alat statistik yang dapat digunakan untuk mengetahui adanya derajat hubungan linier antara satu variabel dengan variabel lain. Jika antara variabel yang satu dengan variabel yang lainnya mempunyai hubungan, maka variabel yang satu akan berubah akibat perubahan-perubahan dari variabel lainnya.

Hubungan antar variabel dapat dikelompokkan menjadi 3 jenis hubungan yaitu sebagai berikut :

1. Korelasi positif

Korelasi positif terjadi apabila dua variabel, yaitu variabel pertama meningkat maka variabel kedua juga ikut meningkat.

2. Korelasi negative

Korelasi negatif terjadi apabila dua variabel, yaitu variabel pertama meningkat maka variabel kedua akan cenderung menurun.

3. Korelasi sempurna

Korelasi sempurna terjadi apabila dua variabel, yaitu variabel pertama meningkat atau menurun berbanding dengan kenaikan atau menurunnya variabel kedua.

Besarnya hubungan kedua variabel tersebut disebut koefisien korelasi. Koefisien korelasi diberi simbol r , besarnya koefisien korelasi berkisar $-1 \leq r \leq 1$. tanda positif dan negatif menunjukkan arti arah dari hubungan koefisien korelasi.

Korelasi positif nilainya berada antara 0 sampai + 1, korelasi negatif nilainya berada dibawah 0 , sedangkan korelasi sempurna nilai koefisien korelasinya adalah 0.

Untuk menentukan keeratan hubungan atau korelasi antarvariabel tersebut, berikut ini nilai-nilai r sebagai patokan.

1. $r = 0$, tidak ada korelasi
2. $0 < r \leq 0,20$, korelasi sangat rendah/lemah sekali
3. $0,20 < r \leq 0,40$, korelasi rendah /lemah tapi pasti
4. $0,40 < r \leq 0,70$, korelasi yang cukup berarti
5. $0,70 < r \leq 0,90$, korelasi yang tinggi dan kuat
6. $0,90 < r \leq 1,00$, korelasi sangat tinggi, kuat sekali , dapat diandalkan
7. $r = 1$, korelasi sempurna

Rumus Korelasi antara Y dengan Xi adalah :

$$r_{y.1,2,\dots,k} = \frac{n \sum X_{ij} Y_i - (\sum X_{ij})(\sum Y_i)}{\sqrt{(n \sum X_{ij}^2 - (\sum X_{ij})^2)(n \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2)}}$$

Sedangkan rumus korelasi untuk dua variabel bebas adalah

$$r_{12} = \frac{n \sum X_{1i} X_{2i} - (\sum X_{1i})(\sum X_{2i})}{\sqrt{(n \sum X_{1i}^2 - (\sum X_{1i})^2)(n \sum X_{2i}^2 - (\sum X_{2i})^2)}}$$

2.6 Contoh Kasus

Seorang Manajer Pemasaran deterjen merek "ATTACK" ingin mengetahui apakah Promosi dan Harga berpengaruh terhadap keputusan konsumen membeli produk tersebut?

Hipotesis:

Ho : $\beta_1 = \beta_2 = 0$, Promosi dan Harga tidak berpengaruh signifikan terhadap keputusan konsumen membeli deterjen merek "ATTACK".

Ha : $\beta_1 \neq \beta_2 \neq 0$, Promosi dan Harga berpengaruh signifikan terhadap keputusan konsumen membeli deterjen merek "ATTACK".

Table 2 Contoh Data Kasus

Data Kasus

| No. Responden | Promosi (X1) | Harga (X2) | Keputusan Konsumen (Y) |
|---------------|--------------|------------|------------------------|
| 1 | 10 | 7 | 23 |
| 2 | 2 | 3 | 7 |
| 3 | 4 | 2 | 15 |
| 4 | 6 | 4 | 17 |
| 5 | 8 | 6 | 23 |
| 6 | 7 | 5 | 22 |
| 7 | 4 | 3 | 10 |
| 8 | 6 | 3 | 14 |
| 9 | 7 | 4 | 20 |
| 10 | 6 | 3 | 19 |
| Jumlah | 60 | 40 | 170 |

Table 3 Contoh Pembantu Kasus

Tabel Pembantu

| No. Resp. | X ₁ | X ₂ | Y | X ₁ Y | X ₂ Y | X ₁ X ₂ | X ₁ ² | X ₂ ² |
|-----------|----------------|----------------|-----|------------------|------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
| 1 | 10 | 7 | 23 | 230 | 161 | 70 | 100 | 49 |
| 2 | 2 | 3 | 7 | 14 | 21 | 6 | 4 | 9 |
| 3 | 4 | 2 | 15 | 60 | 30 | 8 | 16 | 4 |
| 4 | 6 | 4 | 17 | 102 | 68 | 24 | 36 | 16 |
| 5 | 8 | 6 | 23 | 184 | 138 | 48 | 64 | 36 |
| 6 | 7 | 5 | 22 | 154 | 110 | 35 | 49 | 25 |
| 7 | 4 | 3 | 10 | 40 | 30 | 12 | 16 | 9 |
| 8 | 6 | 3 | 14 | 84 | 42 | 18 | 36 | 9 |
| 9 | 7 | 4 | 20 | 140 | 80 | 28 | 49 | 16 |
| 10 | 6 | 3 | 19 | 114 | 57 | 18 | 36 | 9 |
| Jumlah | 60 | 40 | 170 | 1122 | 737 | 267 | 406 | 182 |

$$\sum Y = an + b_1 \sum X_1 + b_2 \sum X_2$$

$$\sum X_1 Y = a \sum X_1 + b_1 \sum X_1^2 + b_2 \sum X_1 X_2$$

$$\sum X_2 Y = a \sum X_2 + b_1 \sum X_1 X_2 + b_2 \sum X_2^2$$

$$170 = 10 a + 60 b_1 + 40 b_2 \dots\dots\dots (1)$$

$$1122 = 60 a + 406 b_1 + 267 b_2 \dots\dots\dots (2)$$

$$737 = 40 a + 267 b_1 + 182 b_2 \dots\dots\dots (3)$$

Persamaan (1) dikalikan 6, persamaan (2) dikalikan 1:

$$1020 = 60 a + 360 b_1 + 240 b_2$$

$$35163 = 60 a + 406 b_1 + 267 b_2$$

$$-102 = 0 a + -46 b_1 + -27 b_2$$

$$-102 = -46 b_1 - 27 b_2 \dots\dots\dots (4)$$

Persamaan (1) dikalikan 4, persamaan (3) dikalikan 1:

$$680 = 40 a + 240 b_1 + 160 b_2$$

$$737 = 40 a + 267 b_1 + 182 b_2$$

$$-57 = 0 a + -27 b_1 + -22 b_2$$

$$-57 = -27 b_1 - 22 b_2 \dots\dots\dots (5)$$

Persamaan (4) dikalikan 27, persamaan (5) dikalikan 46:

$$\begin{array}{r} -2754 = -1242 b_1 - 729 b_2 \\ -2622 = -1242 b_1 - 1012 b_2 \end{array}$$

$$\hline -132 = 0 b_1 + 283 b_2$$

$$b_2 = -132:283 = -0,466$$

Harga b_2 dimasukkan ke dalam salah satu persamaan (4) atau (5):

$$-102 = -46 b_1 - 27 (-0,466)$$

$$-102 = -46 b_1 + 12,582$$

$$46 b_1 = 114,582$$

$$b_1 = 2,4909$$

Harga b_1 dan b_2 dimasukkan ke dalam persamaan 1:

$$170 = 10 a + 60 (2,4909) + 40 (-0,466)$$

$$170 = 10 a + 149,454 - 18,640$$

$$10 a = 170 - 149,454 + 18,640$$

$$a = 39,186 : 10 = 3,9186$$

Jadi:

$$a = 3,9186$$

$$b_1 = 2,4909$$

$$b_2 = -0,466$$

Keterangan:

a = konstanta

b_1 = koefisien regresi X_1

b_2 = koefisien regresi X_2

Persamaan regresi:

$$\mathbf{Y = 3,9186 + 2,4909 X_1 - 0,466 X_2}$$

PENGUJIAN HIPOTESIS

Koefisien Korelasi Berganda (R)

$$\begin{aligned} R &= \frac{b_1 \sum X_1 Y + b_2 \sum X_2 Y}{\sum Y^2} \\ R &= \frac{2,4909.1122 + -0,466.737}{3162} \\ &= \frac{2794,7898 + -343,442}{3162} \\ &= 0,775252308 \end{aligned}$$

Koefisien Determinasi (R₂)

$$\begin{aligned} R_2 &= (0,775252308)^2 \\ &= 0,60 \end{aligned}$$

F Hitung

$$\begin{aligned} F \text{ Hitung} &= \frac{R^2 (N - k - 1)}{k(1 - R^2)} \\ &= \frac{0,60(10 - 2 - 1)}{2(1 - 0,60)} \\ &= 5,25 \end{aligned}$$

Ket:

K = jumlah variable bebas

F Tabel

$$\begin{aligned} \text{Dk Pembilang} &= k \\ &= 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Dk Penyebut} &= n - k - 1 \\ &= 10 - 2 - 1 \\ &= 7 \end{aligned}$$

$$\text{F tabel} = 4,74$$

Hipotesis

H₀ : $\beta_1 = \beta_2 = 0$, Variabel Promosi Dan Harga Tidak Berpengaruh Signifikan Terhadap Keputusan Konsumen Membeli Deterjen Merek "Attack"

H_a : $\beta_1 \neq \beta_2 \neq 0$, Variabel Promosi Dan Harga Berpengaruh Signifikan Terhadap Keputusan

Konsumen Membeli Deterjen Merek "Attack"

Kriteria:

F hitung < F tabel = Ho diterima

F hitung > F tabel = Ho ditolak, Ha diterima

F hitung (5,25) > F tabel (4,74) = Ho ditolak, Ha Diterima

Jadi, dapat disimpulkan bahwa Promosi dan Harga berpengaruh signifikan terhadap keputusan konsumen membeli deterjen merek "ATTACK".

2.7 JAVA

Java adalah bahasa pemrograman yang dapat dijalankan di berbagai komputer termasuk telepon genggam. Dikembangkan oleh Sun Microsystems dan diterbitkan tahun 1995. Java pertama lahir dari The Green Project, yang berjalan selama 18 bulan, dari awal tahun 1991 hingga musim panas 1992. Proyek tersebut belum menggunakan versi yang dinamakan Oak. Proyek ini dimotori oleh Patrick Naughton, Mike Sheridan, James Gosling dan Bill Joy, beserta sembilan pemrogram lainnya dari Sun Microsystems. Salah satu hasil proyek ini adalah maskot Duke yang dibuat oleh Joe Palrang.

Java memiliki kelebihan, sebagai berikut :

- **Multiplatform.** Kelebihan utama dari Java ialah dapat dijalankan di beberapa *platform* / sistem operasi komputer, sesuai dengan prinsip *tulis sekali, jalankan di mana saja*. Dengan kelebihan ini pemrogram cukup menulis sebuah program Java dan dikompilasi (diubah, dari bahasa yang dimengerti manusia menjadi bahasa mesin / *bytecode*) sekali lalu hasilnya dapat dijalankan di atas beberapa platform tanpa perubahan. Kelebihan ini memungkinkan sebuah program berbasis java dikerjakan diatas operating system Linux tetapi dijalankan dengan baik di atas Microsoft Windows. Platform yang didukung sampai saat ini adalah Microsoft Windows, Linux, Mac OS dan Sun Solaris. Penyebarannya adalah setiap sistem operasi menggunakan programnya sendiri-sendiri (yang dapat diunduh dari situs Java) untuk meninterpretasikan *bytecode* tersebut.
- **OOP (Object Oriented Programming - Pemrogram Berorientasi Objek)** yang artinya semua aspek yang terdapat di Java adalah Objek. Java merupakan salah satu bahasa pemrograman berbasis oebjek secara murni. Semua tipe data diturunkan dari kelas dasar yang disebut *Object*. Hal ini sangat memudahkan pemrogram untuk mendesain, membuat, mengembangkan dan mengalokasi kesalahan sebuah

program dengan basis Java secara cepat, tepat, mudah dan terorganisir. Kelebihan ini menjadikan Java sebagai salah satu bahasa pemrograman termudah, bahkan untuk fungsi fungsi yang advance seperti komunikasi antara komputer sekalipun.

- **Perpustakaan Kelas Yang Lengkap**, Java terkenal dengan kelengkapan *library*/perpustakaan (kumpulan program program yang disertakan dalam pemrograman java) yang sangat memudahkan dalam penggunaan oleh para pemrogram untuk membangun aplikasinya. Kelengkapan perpustakaan ini ditambah dengan keberadaan komunitas Java yang besar yang terus menerus membuat perpustakaan-perpustakaan baru untuk melingkupi seluruh kebutuhan pembangunan aplikasi.
- **Bergaya C++**, memiliki sintaks seperti bahasa pemrograman [C++] sehingga menarik banyak pemrogram C++ untuk pindah ke Java. Saat ini pengguna Java sangat banyak, sebagian besar adalah pemrogram C++ yang pindah ke Java. Universitas-universitas di Amerika juga mulai berpindah dengan mengajarkan Java kepada murid-murid yang baru karena lebih mudah dipahami oleh murid dan dapat berguna juga bagi mereka yang bukan mengambil jurusan komputer.
- **Pengumpulan sampah** otomatis, memiliki fasilitas pengaturan penggunaan memori sehingga para pemrogram tidak perlu melakukan pengaturan memori secara langsung (seperti halnya dalam bahasa C++ yang dipakai secara luas).
 - MIDlets
Aplikasi yang berjalan pada sebuah perangkat yang mendukung MIDP disebut dengan MIDlets, atau lebih singkatnya MIDlet merupakan aplikasi yang dibuat menggunakan java 2 Micro Edition dengan profile Mobile Information Device Profile (MIDP). MIDP dikhususkan untuk digunakan pada handset dengan kemampuan CPU, *memory*, *keyboard* dan layer yang terbatas seperti handphone, pager, PDA dan sebagainya.
 - Java Virtual Machine (JVM)
Java Virtual Machine adalah *software* yang berfungsi untuk menjalankan program Java supaya dapat dimengerti oleh komputer. Kode program Java ditulis menggunakan editor teks seperti *Notepad*, *Textpad*, *Editplus*, *creator* dan

lainnya. JVM merupakan basis dari *platform* yang menjembatani antara *bytecode* dan *hardware*.

- Java 2 Platform Micro Edition (J2ME)

Komponen-komponen J2ME terdiri dari Java Virtual Machine (JVM) yang digunakan untuk menjalankan aplikasi java pada emulator atau handheld device, Java API (Application Programming Interface) dan tools lain untuk pengembangan aplikasi Java semacam emulator Java Phone, emulator Motorola dari J2ME wireless toolkit.

- JAVA API (Aplikasi Programming Interface) merupakan komponen-komponen dan/ atau kelas-kelas java yang sudah jadi yang memiliki berbagai kemampuan.

- a. JDK/ SDK

JDK/ SDK adalah kependekan dari Java/Standard Development Kit yang merupakan bekal utama bagi developer untuk membuat program dan menjalankan Program Java

- b. Emulator (piranti lunak)

Secara sederhana emulator adalah aplikasi yang memungkinkan kita untuk menjalankan game DS atau aplikasi handphone di komputer. Sebenarnya emulator dimaksud untuk uji coba sebuah game sebelum diproduksi massal. Beberapa produsen review profesional seperti memerlukan aplikasi emulator seperti ini untuk menghasilkan gambaran nyata tentang grafis aplikasi.

2.8 PT Pradana Indah Sejahtera

PT Pradana Indah Sejahtera merupakan perusahaan manufaktur yang beralamat di Kompleks Sarana Industrial Point Blok A No 5 Batam Center. Perusahaan ini merupakan subcon dari PT Shimano Batam yang merakit komponen sepeda balap dan sepeda gunung. Produk yang dirakit antara lain

1. Front Derailleur.



Gambar 1 Produk FD

Derailleur adalah komponen yang berada pada sepeda multi speed atau sepeda memiliki beberapa gear/gigi yang berfungsi untuk memindah rantai pada posisi sprocket atau chainring yang diinginkan melalui shifter. Front derailleur terletak pada seat tube.

2. Shifting Lever



Gambar 2 Produk SL

Merupakan komponen sepeda yang berfungsi menggerakkan kabel pemindah rantai sesuai dengan posisi gigi yang diinginkan.

2.9 Mesin Rivet

Di dunia industri, banyak berbagai macam proses yang dilakukan baik dilakukan dengan manusia, alat maupun. Proses yang menggunakan mesin sebagai mana dalam penelitian ini yaitu proses riveting menggunakan mesin rivet hidrolik.

Proses Riveting adalah suatu dari metoda penyambungan yang sederhana. Penggunaan metoda penyambungan dengan riveting ini sangat baik digunakan untuk penyambungan pelat-pelat aluminium, sebab plat aluminium ini sangat sulit disolder dan dilas. Dalam

mesin tersebut ada beberapa bagian antara lain: badan mesin, mesin hidrolis, generator listrik, punch/spindle, dasar mesin, jig, dan lain-lain. Adapun factor yang mempengaruhi hasil dari rivet tersebut adalah

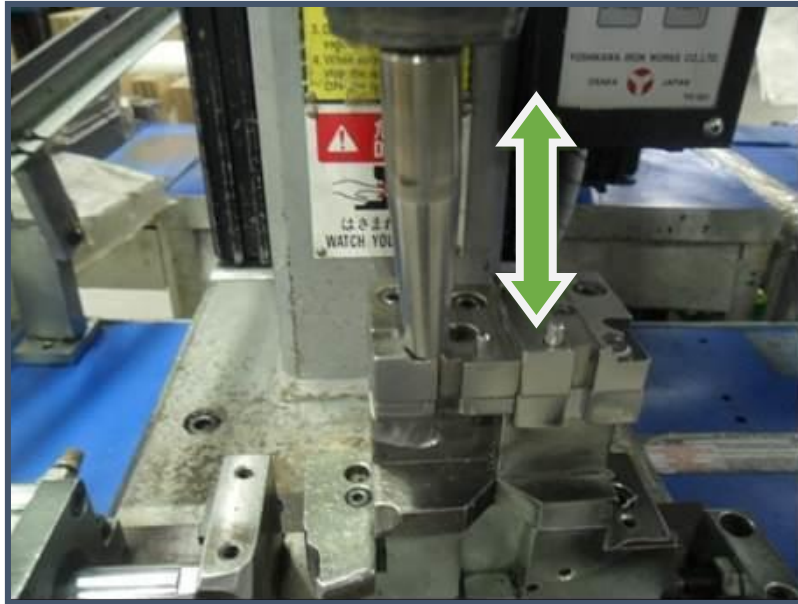
1. Tekanan hidrolis



Gambar 3 Hidrolis

Sistem Hidrolis adalah teknologi yang memanfaatkan zat cair, biasanya oli, untuk melakukan suatu gerakan segaris atau putaran. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip Jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu akan merambat ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurang kekuatannya Sistem Hidrolis adalah teknologi yang memanfaatkan zat cair, biasanya oli, untuk melakukan suatu gerakan segaris atau putaran. Sistem ini bekerja berdasarkan prinsip Jika suatu zat cair dikenakan tekanan, maka tekanan itu akan merambat ke segala arah dengan tidak bertambah atau berkurang kekuatannya Hukum Archimedes. Sehingga untuk mendapatkan hasil riveting, tekanan hidrolis jangan terlalu kuat dan jangan terlalu lemah.

2. Lama proses



Gambar 4 Lama Proses

Ketika mesin berkerja melakukan proses rivet, punch akan turun ke material dan membutuhkan waktu sampai punch kembali naik. Dari waktu punch turun mengenai material dan punch melepaskan dari material tersebut merupakan lama waktu. Lama waktu tersebut akan mempengaruhi hasil rivet.

3. Punch Diameter



Gambar 5 Punch Diameter

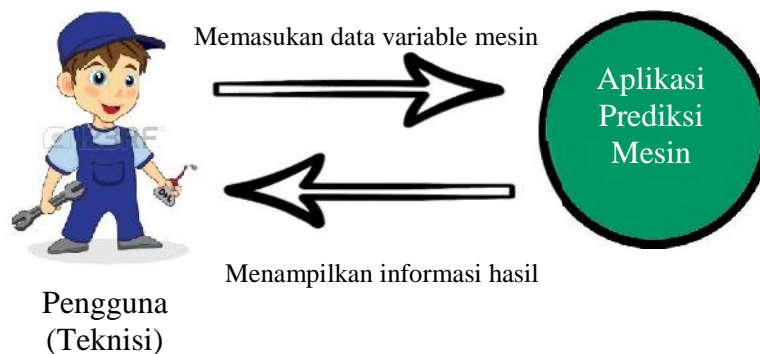
Punch merupakan alat pembentuk rivet yang berupa besi yang dipanaskan. Semakin lama punch tersebut digunakan semakin besar ukuran punch tersebut sehingga mempengaruhi hasil rivet tersebut.

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini akan menjelaskan tentang analisis dan perancangan Aplikasi Prediksi Kelayakan Operasional Mesin Rivet Produksi

3.1 Analisis Sistem



Gambar 6 Deskripsi Umum Sistem

Cara kerja Aplikasi Prediksi Mesin Rivet Produksi Berbasis Java ini menggunakan bahasa pemrograman JAVA. Teknisi/ User memasukan data variable ke dalam Aplikasi Java dan memperoleh informasi hasil pemrosesan dari aplikasi. Sehingga teknisi dapat mengambil keputusan kelayakan mesin rivet produksi tersebut sesuai dengan gambaran pada gambar.

3.2 Karakteristik Pengguna Sistem

Adapun karakteristik pengguna Aplikasi Prediksi Kelayakan Mesin Rivet Produksi sebagai berikut:

Table 4 Karakteristik Pengguna Sistem

| No | Pengguna | Tanggung Jawab | Hak Akses |
|----|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1 | Teknisi (User) | Mengoperasikan Aplikasi sesuai dengan tugas dan tanggung jawab yang diberikan dan mengambil keputusan setelah memperoleh informasi dari aplikasi | Melakukan kegiatan input variable mesin rivet ke dalam aplikasi |

3.3 Lingkungan Operasional

Lingkungan operasional pada Aplikasi Prediksi Kelayakan Mesin Rivet Produksi adalah sebagai berikut:

3.3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Spesifikasi kebutuhan perangkat keras yang dibutuhkan untuk membangun Aplikasi Prediksi Kelayakan Mesin Rivet Produksi sebagai berikut:

Table 5 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

| No | Hardware | Spesifikasi |
|----|-----------|--------------------------------------|
| 1 | Processor | Intel Core i3 |
| 2 | RAM | 2 GB |
| 3 | Hardisk | 500 GB |
| 4 | VGA | Intel VGA and Nvidia GeForce = 2.7GB |

3.3.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Kebutuhan perangkat lunak yang dimaksudkan adalah kebutuhan perangkat lunak yang digunakan dalam membangun Aplikasi Prediksi Kelayakan Mesin Rivet Produksi ini.

Berikut perangkat lunak yang digunakan:

Table 6 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

| No | Jenis perangkat lunak | Perangkat lunak yang digunakan |
|----|---------------------------|-------------------------------------|
| 1 | Sistem Operasi | Windows 7 |
| 2 | Web Browser | Mozilla Firefox |
| 3 | Dokumentasi | Ms. Office Word 2013 dan Excel 2013 |
| 4 | Perangkat Lunak Pendukung | NetBeans IDE 7.2.1 |
| 5 | Perangkat Lunak Pendukung | Visual Paradigm |
| 6 | Edit Picture | Adobe Photoshop |

3.3.3 Analisis Kebutuhan Sumber Daya Manusia

- Pengguna

Pengguna adalah orang yang memasukan data dan memperoleh informasi dari hasil proses prediksi

3.4 Teknik Analisi Data

Teknik analisis data yang digunakan untuk menganalisis data adalah menggunakan metode regresi linear berganda untuk mencari nilai dugaan diameter hasil rivet. Berikut ini merupakan hasil data yang diambil dari mesin rivet produksi A1 Line 1 di PT Pradana Indah Sejahtera pada tanggal 1 Oktober hingga 4 Oktober 2014. Pengambilan data diambil secara acak saat produksi sedang berjalan maupun saat mesin tersebut berhenti karena hasil diameter diluar dari spec sehingga diperlukan beberapa perbaikan dan pengaturan mesin. Data tersebut diolah menggunakan Microsoft Excel 2013.

Table 7 Data Variabel Mesin Rivet

| | A | B | C | D | E |
|----|---------------|-------------------------|--------------------|-----------------------|-------------------------------------------------|
| 1 | Sample | Tekanan Hidrolik | Lama Proses | Diameter Punch | Diameter hasil rivet Spec: 4.8 ~ 5.2 |
| 2 | 1 | 70 | 1.0 | 9.00 | 5.31 |
| 3 | 2 | 20 | 0.5 | 9.05 | 4.44 |
| 4 | 3 | 50 | 0.5 | 9.05 | 4.70 |
| 5 | 4 | 40 | 2.0 | 9.05 | 5.22 |
| 6 | 5 | 50 | 1.0 | 9.10 | 5.04 |
| 7 | 6 | 30 | 2.0 | 9.10 | 4.73 |
| 8 | 7 | 40 | 0.5 | 9.20 | 4.64 |
| 9 | 8 | 40 | 1.5 | 9.00 | 4.94 |
| 10 | 9 | 40 | 1.5 | 7.00 | 4.85 |
| 11 | 10 | 60 | 2.0 | 7.20 | 4.85 |
| 12 | 11 | 50 | 0.5 | 9.20 | 4.70 |
| 13 | 12 | 40 | 1.5 | 9.00 | 5.01 |
| 14 | 13 | 70 | 2.0 | 7.50 | 5.34 |
| 15 | 14 | 60 | 2.0 | 7.70 | 5.26 |
| 16 | 15 | 40 | 1.5 | 8.00 | 4.81 |
| 17 | 16 | 10 | 2.0 | 9.00 | 4.55 |
| 18 | 17 | 50 | 1.0 | 9.00 | 4.85 |
| 18 | 18 | 30 | 2.0 | 9.00 | 4.70 |
| 20 | 19 | 80 | 0.5 | 9.10 | 5.36 |
| 21 | 20 | 60 | 2.0 | 9.00 | 5.38 |
| 22 | 21 | 40 | 2.0 | 8.00 | 5.10 |
| 23 | 22 | 20 | 0.5 | 7.50 | 4.30 |
| 24 | 23 | 80 | 2.0 | 9.00 | 5.53 |
| 25 | 24 | 70 | 2.0 | 9.00 | 5.46 |
| 26 | 25 | 40 | 1.0 | 8.00 | 4.84 |
| 27 | 26 | 50 | 1.5 | 8.00 | 4.96 |

| | | | | | |
|----|----|----|-----|------|------|
| 28 | 27 | 40 | 1.5 | 9.00 | 4.93 |
| 29 | 28 | 60 | 1.0 | 9.00 | 4.83 |
| 30 | 29 | 50 | 1.5 | 9.00 | 4.99 |
| 31 | 30 | 30 | 2.0 | 9.00 | 4.70 |

3.4.1 Menentukan Model Prediksi/ Persamaan Regresi

- ❖ Menuliskan rumus yaitu =linest(E2:E31,B2:D31,true,true).
- ❖ Membuat cell block sebanyak 4 kolom 5 baris
- ❖ Tekan F2 pada keyboard. Lalu tekan ctrl+alt+enter secara bersamaan. Maka muncul:

| | | | |
|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0.061317734 | 0.214774412 | 0.014408336 | 3.433678976 |
| 0.036043286 | 0.041561746 | 0.001389157 | 0.334516673 |
| 0.842756512 | 0.128933244 | #N/A | #N/A |
| 46.44955342 | 26 | #N/A | #N/A |
| 2.316501681 | 0.432218319 | #N/A | #N/A |

- ❖ Maka model prediksi y pada tabel....adalah

$$Y = 3.4336 + 0.01440x_1 + 0.2147x_2 + 0.0613x_3$$

3.4.2 Evaluasi Model Prediksi

1. Mean Absolute Error

$$\text{mean absolute error} = \frac{\sum_{i=1}^d |y_i - y'_i|}{d}$$

Sehingga diperoleh data sebagai berikut:

Table 8 Data Mean Absolute Error

| No. | Tekanan Hidrolik (X1) | Lama Proses (X2) | Diameter Punch (X3) | Diameter hasil rivet Spec: 4.8 ~ 5.2 (Y) | $ y_i - y'_i $ |
|-----|-----------------------|------------------|---------------------|------------------------------------------|----------------|
| 1 | 70 | 1.0 | 9.00 | 5.31 | 0.10 |
| 2 | 20 | 0.5 | 9.05 | 4.44 | 0.06 |
| 3 | 50 | 0.5 | 9.05 | 4.70 | 0.12 |
| 4 | 40 | 2.0 | 9.05 | 5.22 | 0.23 |
| 5 | 50 | 1.0 | 9.10 | 5.04 | 0.11 |
| 6 | 30 | 2.0 | 9.10 | 4.73 | 0.12 |
| 7 | 40 | 0.5 | 9.20 | 4.64 | 0.04 |
| 8 | 40 | 1.5 | 9.00 | 4.94 | 0.06 |
| 9 | 40 | 1.5 | 7.00 | 4.85 | 0.09 |
| 10 | 60 | 2.0 | 7.20 | 4.85 | 0.32 |
| 11 | 50 | 0.5 | 9.20 | 4.70 | 0.12 |
| 12 | 40 | 1.5 | 9.00 | 5.01 | 0.13 |

| | | | | | |
|----|----|-----|------|------|------|
| 13 | 70 | 2.0 | 7.50 | 5.34 | 0.01 |
| 14 | 60 | 2.0 | 7.70 | 5.26 | 0.06 |
| 15 | 40 | 1.5 | 8.00 | 4.81 | 0.01 |
| 16 | 10 | 2.0 | 9.00 | 4.55 | 0.01 |
| 17 | 50 | 1.0 | 9.00 | 4.85 | 0.07 |
| 18 | 30 | 2.0 | 9.00 | 4.70 | 0.15 |
| 19 | 80 | 0.5 | 9.10 | 5.36 | 0.11 |
| 20 | 60 | 2.0 | 9.00 | 5.38 | 0.10 |
| 21 | 40 | 2.0 | 8.00 | 5.10 | 0.17 |
| 22 | 20 | 0.5 | 7.50 | 4.30 | 0.01 |
| 23 | 80 | 2.0 | 9.00 | 5.53 | 0.04 |
| 24 | 70 | 2.0 | 9.00 | 5.46 | 0.04 |
| 25 | 40 | 1.0 | 8.00 | 4.84 | 0.13 |
| 26 | 50 | 1.5 | 8.00 | 4.96 | 0.01 |
| 27 | 40 | 1.5 | 9.00 | 4.93 | 0.05 |
| 28 | 60 | 1.0 | 9.00 | 4.83 | 0.23 |
| 29 | 50 | 1.5 | 9.00 | 4.99 | 0.04 |
| 30 | 30 | 2.0 | 9.00 | 4.70 | 0.15 |
| | | | | 4.94 | 2.86 |

Sehingga diperoleh Mean Absolute Error adalah $2.86/30 = 0.09548925$ yang berarti rata-rata penyimpangan data hasil diameter rivet

Mean Absolute Percentage Error adalah $0.9548/4.94 = 1.9\%$ yang berarti persentase rata-rata penyimpangan data hasil diameter rivet

2. Relative Absolute Error

$$\text{Relative absolute error} = \frac{\sum_{i=1}^d |y_i - y'_i|}{\sum_{i=1}^d |y_i - \bar{y}|}$$

Sehingga didapatkan data seperti dibawah ini:

Table 9 Data Relative Absolute Error

| No. | Tekanan Hidrolik (X1) | Lama Proses (X2) | Diameter Punch (X3) | Diameter hasil rivet Spec: 4.8 ~ 5.2 (Y) | Hasil Persamaan Diameter hasil rivet | $ y_i - \hat{y}_i $ | $ y_i - \text{ratarata } y_i $ |
|-----|-----------------------|------------------|---------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------------------------|
| 1 | 70 | 1.0 | 9.00 | 5.31 | 5.18 | 0.13 | 0.366 |
| 2 | 20 | 0.5 | 9.05 | 4.44 | 4.37 | 0.07 | 0.504 |
| 3 | 50 | 0.5 | 9.05 | 4.70 | 4.79 | 0.09 | 0.244 |
| 4 | 40 | 2.0 | 9.05 | 5.22 | 4.97 | 0.25 | 0.276 |
| 5 | 50 | 1.0 | 9.10 | 5.04 | 4.90 | 0.14 | 0.096 |
| 6 | 30 | 2.0 | 9.10 | 4.73 | 4.84 | 0.11 | 0.214 |
| 7 | 40 | 0.5 | 9.20 | 4.64 | 4.66 | 0.02 | 0.304 |
| 8 | 40 | 1.5 | 9.00 | 4.94 | 4.86 | 0.08 | 0.004 |
| 9 | 40 | 1.5 | 7.00 | 4.85 | 4.74 | 0.11 | 0.094 |
| 10 | 60 | 2.0 | 7.20 | 4.85 | 5.14 | 0.29 | 0.094 |
| 11 | 50 | 0.5 | 9.20 | 4.70 | 4.80 | 0.10 | 0.244 |
| 12 | 40 | 1.5 | 9.00 | 5.01 | 4.86 | 0.15 | 0.066 |
| 13 | 70 | 2.0 | 7.50 | 5.34 | 5.30 | 0.04 | 0.396 |
| 14 | 60 | 2.0 | 7.70 | 5.26 | 5.17 | 0.09 | 0.316 |
| 15 | 40 | 1.5 | 8.00 | 4.81 | 4.80 | 0.01 | 0.134 |
| 16 | 10 | 2.0 | 9.00 | 4.55 | 4.55 | 0.00 | 0.394 |
| 17 | 50 | 1.0 | 9.00 | 4.85 | 4.90 | 0.05 | 0.094 |
| 18 | 30 | 2.0 | 9.00 | 4.70 | 4.83 | 0.13 | 0.244 |
| 19 | 80 | 0.5 | 9.10 | 5.36 | 5.22 | 0.14 | 0.416 |
| 20 | 60 | 2.0 | 9.00 | 5.38 | 5.25 | 0.13 | 0.436 |
| 21 | 40 | 2.0 | 8.00 | 5.10 | 4.91 | 0.19 | 0.156 |
| 22 | 20 | 0.5 | 7.50 | 4.30 | 4.28 | 0.02 | 0.644 |
| 23 | 80 | 2.0 | 9.00 | 5.53 | 5.53 | 0.00 | 0.586 |
| 24 | 70 | 2.0 | 9.00 | 5.46 | 5.39 | 0.07 | 0.516 |
| 25 | 40 | 1.0 | 8.00 | 4.84 | 4.70 | 0.15 | 0.104 |
| 26 | 50 | 1.5 | 8.00 | 4.96 | 4.94 | 0.02 | 0.016 |
| 27 | 40 | 1.5 | 9.00 | 4.93 | 4.86 | 0.07 | 0.014 |
| 28 | 60 | 1.0 | 9.00 | 4.83 | 5.04 | 0.21 | 0.114 |
| 29 | 50 | 1.5 | 9.00 | 4.99 | 5.00 | 0.01 | 0.046 |
| 30 | 30 | 2.0 | 9.00 | 4.70 | 4.83 | 0.13 | 0.244 |
| | | | | 4.94 | | 2.86 | 7.376 |

Sehingga diperoleh Relative Absolute Percentage Error adalah $2.86/7.376 = 0.3883$ yang berarti semakin kecil nilai mean absolute errornya, berarti modelnya semakin baik.

3. Hipotesis Determinasi dan Korelasi

Pengujian Hipotesis ini menggunakan data analisis Microsoft Excel 2013. Sehingga diperoleh hipotesis sebagai berikut:

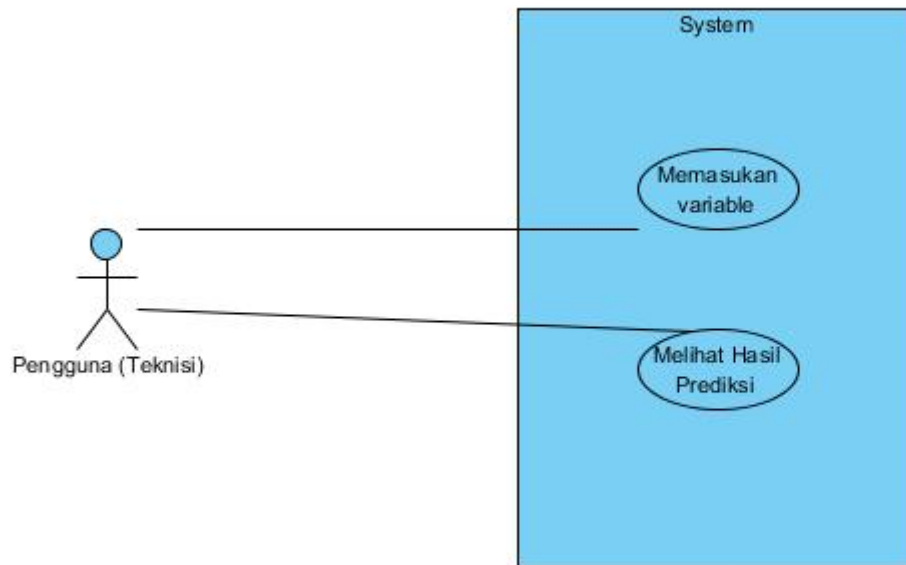
Table 10 Statiska Regresi

| <i>Regression Statistics</i> | |
|------------------------------|------------|
| Multiple R | 0.91801771 |
| R Square | 0.84275651 |
| Adjusted R Square | 0.82461303 |
| Standard Error | 0.12893324 |
| Observations | 30 |

- **Multiple R** (Korelasi) adalah suatu ukuran untuk mengukur tingkat (keeratan) hubungan linear antara variabel terikat dengan seluruh variabel bebas secara bersama-sama.
- **R Square** (R^2) sering disebut dengan koefisien determinasi, adalah mengukur kebaikan suai (goodness of fit) dari persamaan regresi; yaitu memberikan proporsi atau persentase variasi total dalam variabel terikat yang dijelaskan oleh variabel bebas. Nilai R^2 terletak antara 0 – 1, dan kecocokan model dikatakan lebih baik kalau R^2 semakin mendekati 1.

Dari data diatas dapat disimpulkan bahwa korelasi determinasi menunjukkan sangat tinggi, kuat sekali , dapat diandalkan

3.5 Diagram Use Case



Gambar 7 Diagram Use Case

3.6 Skenario Use Case

3.6.1 Use Case Memasukan variable

Nama use case : Memasukan variable

Aktor : Pengguna

Tujuan : Agar pengguna dapat memasukan data dari variable yang dimasukan ke dalam system agar system dapat memproses data untuk diprediksi

Kondisi Awal : Pengguna sudah masuk ke system dan memasukan variable

Skenario :
1. Pengguna memasukan data variable (Lama proses, Diameter Punch, Tekanan Hidrolik)
2. Sistem melakukan proses prediksi.

Kondisi Akhir : Pengguna memasukan variable data yang diprediksi

3.6.2 Use Case Melihat Hasil Prediksi

Nama use case : Melihat hasil prediksi

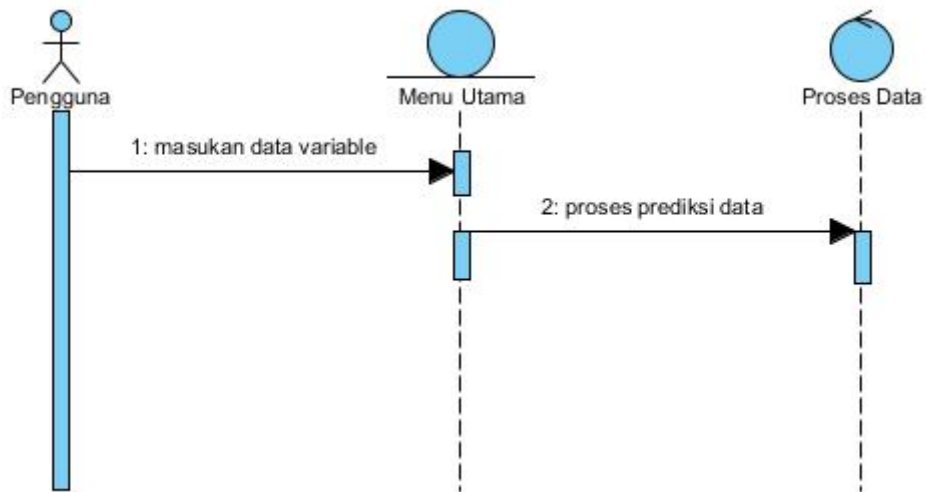
Aktor : Pengguna

Tujuan : Agar pengguna dapat melihat hasil proses prediksi setelah diproses oleh sistem

Kondisi Awal : Pengguna telah memasukkan data variable dan diproses oleh sistem
 Skenario : 1. Pengguna melihat hasil prediksi yang telah diproses oleh sistem
 2. Pengguna dapat mengambil keputusan dari hasil prediksi
 Kondisi Akhir : Pengguna melihat hasil prediksi yang telah diproses oleh sistem

3.7 Sequence Diagram

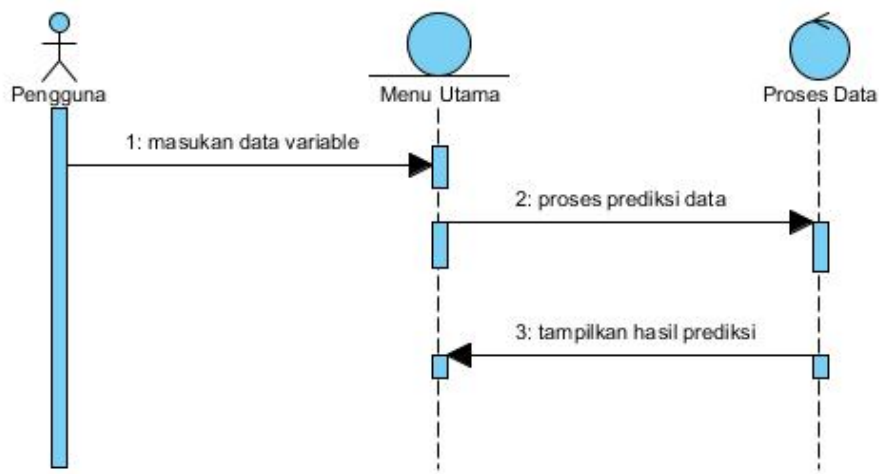
3.7.1 Sequence Diagram Masukan Variable



Gambar 8 Sequence Diagram Memasukan Variable

Keterangan: Pengguna ingin memasukkan data ke sistem. Pengguna masukan data variable. Kemudian data variable tersebut diproses di Kontrol Proses data.

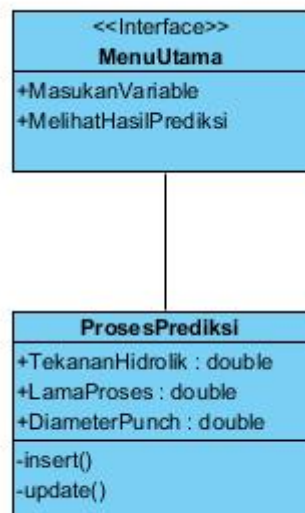
3.7.2 Sequence Diagram Melihat Hasil Prediksi



Gambar 9 Sequence Diagram Melihat Hasil Diagram

Keterangan: Pengguna ingin memasukan data ke sistem. Pengguna masukan data variable. Kemudian data variable tersebut diproses di Kontrol Proses data. Hasil proses data ditampilkan di menu utama.

3.8 Class Diagram



Gambar 10 Class Diagram

Keterangan: pengguna melakukan prediksi data dengan memasukan data variable yang terdiri dari Tekanan Hidrolik, Lama Proses dan Diameter Punch. Proses dikelola kontrol proses data. Hasil dari prediksi ditampilkan pada menu utama.

3.9 Perancangan Antarmuka

Antarmuka atau interface dari aplikasi akan dideskripsikan pada bagian ini. Berikut rancangan antarmuka pada aplikasi.

3.9.1 Menu Utama

Gambar 11 Antarmuka Menu Utama

Table 11 Keterangan Antarmuka Menu Utama

| Jenis | Nama | Keterangan |
|------------|------------------|------------------------------------------|
| Text Field | Tekanan Hidrolik | Masukan tekanan hidrolik dalam angka |
| Text Field | Lama Proses | Masukan lama proses dalam angka |
| Text Field | Diamater Punch | Masukan Diameter Punch dalam angka |
| Button | Save | Pilihan untuk proses prediksi |
| Button | Reset | Pilihan untuk membersihkan data variable |

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Antar Muka

4.1.1 Tampilan Menu Utama

The screenshot shows a web-based application window titled "APLIKASI PREDIKSI MESIN PRODUKSI". The interface has a light blue background. At the top left is the logo for PT. PRADANA INDAH SEJAHTERA, and at the top right is the logo for POLITEKNIK NEGERI Batam. Below the logos, the title "APLIKASI PREDIKSI MESIN PRODUKSI" is displayed in bold. Underneath, the instruction "Silakan Masukan Data Mesin" is shown. There are four input fields: "Tekanan Hidrolik" with a unit of "kgf.cm", "Lama Proses" with a unit of "detik", "Diameter Punch" with a unit of "mm", and "DIAMETER RIVET". A green button labeled "Result" and a red button labeled "Reset" are positioned below the input fields.

Gambar 12 Antar Muka Menu Utama

Menu Utama adalah bagian dari aplikasi yang muncul pertama kali saat dibuka dan merupakan tampilan satu-satunya yang ada di aplikasi ini. Di Menu ini terdiri dari data masukan, tombol hasil prediksi, tombol reset dan tampilan hasil pemrosesan berupa hasil diameter rivet.

Apabila hasil proses prediksi setelah memasukan data mesin rivet dan memilih tombol hasil prediksi maka akan terjadi sebagai berikut:

1. Apabila hasil prediksi masih dalam spec 4.8 ~ 5.2mm, maka aplikasi akan memunculkan hasil diameter rivet.



Gambar 13 Antar Muka Hasil Prediksi sesuai spec

2. Apabila hasil prediksi lebih tinggi dari spec 4.8 ~ 5.2, maka aplikasi akan memunculkan dialog peringatan untuk memperbaiki mesin rivet tersebut.



Gambar 14 Antar Muka Hasil Prediksi Diatas spec

3. Apabila hasil prediksi lebih rendah dari spec 4.8 ~ 5.2, maka aplikasi akan memunculkan dialog peringatan untuk memperbaiki mesin rivet tersebut.



Gambar 15 Antar Muka Hasil Prediksi Dibawah spec

4.2 Pengujian

4.2.1 Tujuan Pengujian

Pengujian sistem bertujuan untuk menemukan kesalahan yang mungkin masih terdapat dalam sistem dan untuk mengetahui apakah program yang dibuat telah sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

4.2.2 Strategi Pengujian

Strategi pengujian pada aplikasi ini menggunakan metode *Black Box* yaitu berfokus pada kebutuhan deskripsi fungsional guna untuk mengetahui jalannya sistem secara lengkap.

4.2.3 Deskripsi Pengujian

Deskripsi pengujian dalam sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Membuka aplikasi
2. Memasukan data mesin rivet ke dalam aplikasi meliputi:
 - a. Tekanan Hidrolik.
 - b. Lama Proses.
 - c. Ukuran diameter punch.

3. Melihat hasil prediksi diameter mesin rivet.

4.2.4 Hasil Pengujian

Pengujian sistem telah dilaksanakan dengan baik dan lancar sesuai dengan metode Black Box.

Table 12 Kasus dan Hasil Uji

| Kasus dan Hasil Uji (Data Normal) | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Data Masukan | Yang diharapkan | Pengamatan | Kesimpulan |
| Tekanan Hidrolik, Lama Proses, dan Diameter Punch | Angka akan muncul di box masing - masing | Angka muncul di box masing-masing | Diterima |
| Klik tombol Hasil Prediksi | Hasil akan muncul di box hasil diameter bila hasil di dalam spec | Hasil muncul di box hasil diameter | Diterima |
| | Akan muncul pesan dialog “Segera Perbaiki mesin, hasil diameter terlalu kecil | muncul pesan dialog “Segera Perbaiki mesin, hasil diameter terlalu kecil | Diterima |
| | Akan muncul pesan dialog “Segera Perbaiki mesin, hasil diameter terlalu besar | muncul pesan dialog “Segera Perbaiki mesin, hasil diameter terlalu besar | Diterima |
| Kasus dan Hasil Uji (Data Salah) | | | |
| Data Masukan | Yang diharapkan | Pengamatan | Kesimpulan |
| Tidak Memasukan data Tekanan Hidrolik, hanya memasukan data Lama Proses dan Diameter Punch. | Akan muncul pesan “Data yang anda masukan kurang lengkap” | Muncul pesan “Data yang anda masukan kurang lengkap | Diterima |
| Memasukan data dengan huruf, bukan angka | Akan muncul pesan “Data yang anda masukan bukan angka, silahkan masukan angka 0 – 9 dengan benar | Muncul pesan “Data yang anda masukan bukan angka, silahkan masukan angka 0 – 9 dengan benar | Diterima |

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari aplikasi prediksi operasional mesin rivet produksi sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat memprediksi kondisi mesin riveting agar dapat melakukan penanganan lanjut terhadap mesin tersebut.
2. Aplikasi dapat meningkatkan tingkat akurasi prediksi terhadap data uji.
3. Teknisi dapat menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kondisi kelayakan mesin riveting oleh teknisi.

5.2 Saran

Beberapa saran untuk pengembangan aplikasi ini sebagai berikut:

1. Sebaiknya aplikasi dapat dikembangkan dengan menyimpan data hasil prediksi agar data tersebut dapat menjadi referensi di hari yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Y. E. (2013). *Belajar Dan Analisis Tuntas Statiska Berbasis Komputer*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Kadir, A. (2004). *Dasar Pemrograman Java 2*. Yogyakarta: Andi.
- Komputer Wahana. (2005). *Buku Latihan Membuat Aplikasi Profesional dengan Java + CD*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Kusrini, E. (2009). *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: And Offset.
- Wibisono, Y. (2009). *Metode Statistik*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.