

Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Instalasi Pada Overhaul Blower dan Vacuum Pump Menggunakan Metode Estimasi Dengan Algoritma Regresi Linear

Zaenal Mutaqin Subekti

Program Studi Teknik Komputer, STMIK Bani Saleh, zms.stmikbanisaleh@gmail.com

Amat Suroso

Program Studi Sistem Informasi, STMIK Bani Saleh, ahmad_suroso04@yahoo.com

Muhamad Dedi Suryadi

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Bani Saleh, kangdedi@gmail.com

ABSTRAK

Mengestimasi berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk proses kegiatan instalasi maupun overhaul, estimasi waktu instalasi dan overhaul yang meleset menjadikan keterlambatan atau melebihi waktu yang sudah di sepakati oleh penjual dan pembeli. Bukan hanya itu saja keterlambatan tersebut juga bisa berakibat mendapat *penalty*. Maka estimasi yang tepat terhadap waktu instalasi maupun overhaul sangat diperlukan guna mendapat estimasi yang akurat. Untuk mengatasi hal tersebut penulis menggunakan Metode Estimasi dengan algoritma Regresi Linear yang berfungsi untuk mengetahui berapa lama waktu dalam kegiatan overhaul dan besaran pengaruh jumlah *spare parts* item overhaul terhadap waktu overhaul. Tidak cukup sampai disitu, memonitor kegiatan instalasi dan overhaul sangat diperlukan guna mengetahui proses kegiatan instalasi dan overhaul yang sedang berjalan, kedua belah pihak dapat mengetahui proses instalasi dan overhaul sudah dikerjakan sampai sejauh mana. Dengan monitoring kegiatan instalasi dan overhaul akan menjadi lebih efektif dan efisien, serta dengan menggunakan program berbasis web sebagai rancang bangun sistem informasi.

Kata Kunci : Sistem Monitoring, Instalasi dan Overhaul

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dengan pesatnya dunia informasi serta semakin berkembangnya teknologi sekarang ini sangat mempengaruhi suatu keberhasilan setiap perusahaan. Perusahaan yang mampu mengolah sistem informasi dengan tepat dan cepat tidak luput dari peranan alat bantu yang bernama komputer beserta aplikasi didalamnya.

Peranan komputer dipadukan dengan aplikasi web dalam menyediakan layanan informasi merupakan faktor penting untuk berbagai perusahaan maupun perorangan.

Transaksi jual beli blower dan *vacuum pump* merupakan salahsatu produk atau komoditi unggulan yang di jual oleh PT. XYZ. Pelanggan PT. XYZ mayoritas adalah perusahaan-perusahaan yang bergerak di bidang *water treatment*, dan perusahaan *manufacturing* yang menghasilkan limbah cair. Karena banyaknya *customer* yang menginginkan pemasangan unit dilokasi yang customer tentukan, dan jasa overhaul & pengadaan spare parts. Dalam proses penawaran harga sales harus mengestimasi berapa lama waktu yang dibutuhkan untuk proses kegiatan instalasi maupun overhaul, estimasi waktu instalasi dan overhaul yang

melewatkan menjadikan keterlambatan atau melebihi waktu yang sudah di sepakati oleh penjual dan pembeli. Bukan hanya itu saja keterlambatan tersebut juga bisa berakibat pengenaan *penalty*. Maka estimasi yang tepat terhadap waktu instalasi maupun overhaul sangat diperlukan guna mendapat estimasi yang akurat. Untuk mengatasi hal tersebut penulis menggunakan Metode Estimasi dengan algoritma Regresi Linear yang berfungsi untuk mengetahui berapa lama waktu dalam kegiatan overhaul dan besaran pengaruh jumlah jenis *spare parts* overhaul terhadap waktu overhaul. Tidak cukup sampai disitu, memonitor kegiatan instalasi dan overhaul sangat diperlukan guna mengetahui proses kegiatan instalasi dan overhaul yang sedang berjalan, kedua belah pihak dapat mengetahui proses instalasi dan overhaul sudah dikerjakan sampai sejauh mana.

Pemantauan kegiatan instalasi dan overhaul akan menjadi lebih efektif dan efisien jika menggunakan program berbasis WEB sebagai alat bantu. Oleh sebab itu diperlukan sebuah sistem informasi yang memonitoring kegiatan instalasi dan overhaul.

II. METODE

2.1. Metode Estimasi Dengan Algoritma Regresi Linear

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, bahwa “Estimasi adalah perkiraan, penilaian, dan pendapat”.

Kusrini dan Emha Taufiq Luthfi (Larose, 2009:10) “Estimasi hampir sama dengan klasifikasi, kecuali variabel target estimasi lebih ke arah numerik daripada ke arah kategori. Model dibangun dengan record lengkap yang menyediakan nilai dari variabel target sebagai nilai prediksi. Sebagai

contoh, akan dilakukan estimasi tekanan darah sistolik pada pasien rumah sakit berdasarkan umur pasien, jenis kelamin, indeks berat badan, dan level sodium darah. Hubungan antara tekanan darah sistolik dan nilai variabel prediksi dalam proses pembelajaran akan menghasilkan model estimasi. Model estimasi yang dihasilkan dapat digunakan untuk kasus baru lainnya.”

Menurut Siregar (2015:220) “salah satu alat yang digunakan dalam memprediksi permintaan di masa akan datang berdasarkan data masa lalu atau untuk mengetahui pengaruh satu variabel bebas terhadap variabel tak bebas yaitu menggunakan regresi linier. Regresi linear dibagi ke dalam dua kategori, yaitu Regresi Linear Sederhana dan Regresi Linear Berganda.

Regresi Linear Sederhana digunakan hanya untuk satu variabel bebas dan satu variabel tak bebas sedangkan Regresi Linear Berganda digunakan untuk satu variabel tak bebas dan dua atau lebih variabel bebas.

Tujuan penerapan kedua metode ini ialah untuk meramalkan atau memprediksi besaran nilai variabel tak bebas yang dipengaruhi oleh variabel bebas.

Rumus Regresi Linear Sederhana :

$$y = a + bx$$

Dimana :
 y = Variabel terikat (tak bebas)
 x = Variabel bebas
 a dan b = konstanta

Nilai Koefisien a dan b dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut ;

$$b = \frac{n \sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \quad a = \frac{\sum Y - b \sum X}{n}$$

Dimana n adalah jumlah banyaknya data.

Untuk menentukan besaran pengaruh yang disebabkan oleh variabel X terhadap variabel Y diperlukan analisa lanjutan menggunakan Analisis Korelasi dengan pemahaman sebagai berikut ;

2.3.1 Koefisien Korelasi

Nilai korelasi (r) = (-1 ≤ 0 ≤ 1) .

Untuk kekuatan hubungan, nilai koefisien korelasi berada di antara -1 dan 1, sedangkan untuk arah dinyatakan dalam bentuk positif (+) dan negatif (-). Misalnya :

- Apabila r = -1, artinya korelasi negatif sempurna, terjadi hubungan bertolak belakang antara variabel X dan variabel Y, bila variabel X naik, maka variabel Y turun.
- Apabila r = 1, artinya korelasi positif sempurna, terjadi hubungan searah variabel X dan variabel Y, bila variabel X naik, maka variabel Y naik.

Tabel 2.1

Tingkat Korelasi dan Kekuatan Hubungan

No	Nilai Korelasi (r)	Tingkat Hubungan
1	0,00 - 0,199	Sangat Lemah
2	0,20 - 0,399	Lemah
3	0,40 - 0,599	Cukup
4	0,60 - 0,799	Kuat
5	0,80 - 0,100	Sangat Kuat

Sumber : (Siregar, 2015:202)

2.3.2 Koefisien Determinasi

Koefisien Determinasi adalah angka yang menyatakan atau digunakan untuk mengetahui kontribusi atau sumbangan yang diberikan oleh sebuah

atau lebih X (bebas) terhadap variabel Y (tak bebas).

Rumus :

$$KD = (r)^2 \times 100\%$$

2.3.3 Korelasi Pearson Product Moment

Untuk mencari arah dan kekuatan hubungan antara variabel bebas (X) dan variabel tak bebas (Y) dan data berbentuk interval dan rasio. Rumus untuk menghitung r sebagai berikut ;

$$r = \frac{n \sum x y - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

n = jumlah data

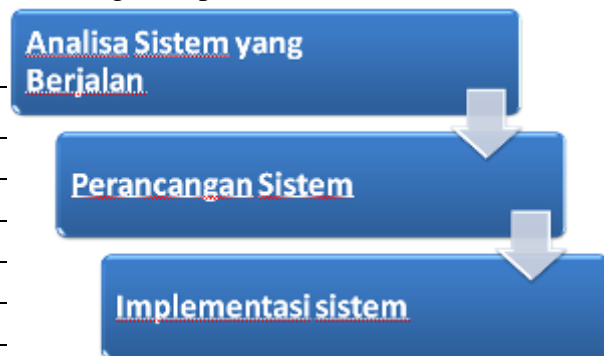
x = variabel bebas

y = variabel tak bebas

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.3.1 Metodologi

Metodologi dalam pembuatan rancang bangun sistem informasi monitoring instalasi pada overhaul blower dan vacuum pump menggunakan metode estimasi dengan algoritma regresi linier. Dimulai dengan analisa sistem yang berjalan kemudian dengan perancangan sistem dan yang terakhir dengan implementasi sistem.

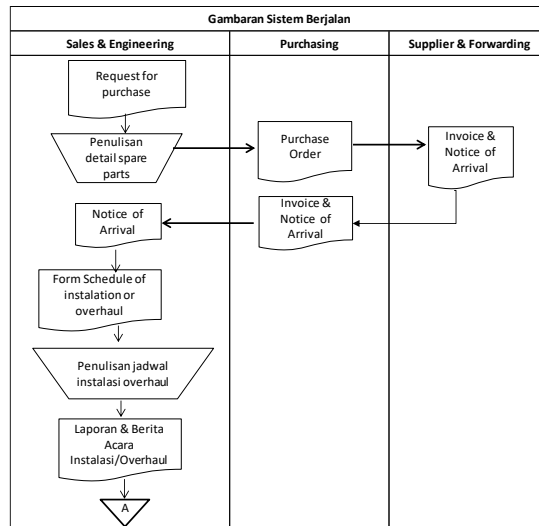


Gambar 3.1 Metode Penelitian

3.3.2 Analisa Sistem Berjalan

Pada analisan sistem yang berjalan, Prosedur yang dilakukan oleh perusahaan dalam kegiatan instalasi dan overhaul meliputi beberapa

departemen terkait diantaranya Dept. Purchasing, Dept. Sales & Engineering.



Gambar 3.2 Sistem Berjalan

Purchase Order dan NOA yang sudah diterima oleh Dept. Sales & Engineering, data-data tersebut yaitu seperti Nama Customer, No. PO, Nama Project, Nama Unit/Barang, Jumlah Unit/Barang, Batas Waktu Instalasi/Overhaul, Lokasi Instalasi/Overhaul dan lain-lain. Pada lembar penjadwalan tersebut di uraikan jadwal kedatangan barang dari Jepang, Surat Ijin Kerja (bila diperlukan), hingga estimasi pada minggu ke berapa di bulan apa akan dilakukan instalasi/overhaul. Penjadwalan tersebut biasanya di presentasikan langsung pada technical meeting dengan customer, serta di tandatangani oleh kedua belah pihak.

3.3.2.1 Proses Permintaan Pembelian Spare Parts Instalasi & Overhaul

Bagian Sales & Engineering mengisi Form Request For Purchase setelah mendapat Purchase Order dari customer. Form Request For Purchase tersebut diberikan kepada bagian Purchasing untuk diproses sebagai pembelian ke supplier. Setelah Supplier menerima PO tersebut, Supplier menjadwalkan pengiriman barang ke Indonesia, Notice of Arrival diterbitkan oleh Forwarding yang telah di tunjuk oleh Supplier. NOA tersebut diberikan kepada Purchasing, kemudian Purchasing menyampaikan jadwal kedatangan spare parts atau barang tersebut.

3.3.2.2 Proses Penjadwalan Instalasi / Overhaul

Pada proses ini bagian sales & engineering membuat penjadwalan kapan waktu instalasi/ overhaul dilakukan. Sales & engineering mendapat data-data berdasarkan

3.3.2.3 Proses Pengecekan Lokasi Instalasi / Overhaul

PT. XYZ mengirim engineering ke lokasi instalasi / overhaul yang telah ditentukan oleh Customer. Pengecekan lokasi ini dilakukan khususnya untuk jenis instalasi unit baru dan overhaul yang lokasi overhaultnya tidak di workshop PT. XYZ. Dengan melakukan pengecekan tersebut engineering akan mengetahui karakteristik medan atau tempat yang akan di instalasi atau overhaul dengan begitu dapat dipersiapkan segala peralatan bantu dan demi keselamatan para man power.

3.3.2.4 Proses Pelaksanaan Instalasi / Overhaul

Setelah tiga proses tersebut sudah dilaksanakan, selanjutnya pelaksanaan instalasi / overhaul. Jika pelaksanaan dilakukan di luar workshop PT. XYZ maka engineering yang melakukan instalasi / overhaul membawa surat ijin kerja (yang sudah di acc oleh pengawas lapangan customer), surat jalan PT.

XYZ, Fotokopi PO Customer. Jika dilakukan di workshop PT. XYZ tidak perlu membawa surat ijin kerja (yang sudah di acc oleh pengawas lapangan customer), surat jalan PT. XYZ, Fotokopi PO Customer. Pada proses pelaksanaan overhaul yang biasanya memakan waktu cukup lama, tidak adanya daily report overhaul misal hari ke-1 kegiatan pembongkaran, hari ke-2 kegiatan pembersihan unit, sehingga monitoring tidak maksimal, karena tidak bisa memantau apabila muncul kendala di sela-sela waktu overhaul tersebut dan menyebabkan outstanding dari waktu yang disepakati kedua belah pihak.

3.3.2.5 Proses Penerbitan Berita Acara dan Laporan Instalasi / Overhaul

Setelah proses instalasi / overhaul selesai, dibuatlah laporan instalasi / overhaul yang berisikan foto-foto dokumentasi serta sekilas penjelasannya di bagian bawah foto, dilampirkan data setting rotor, data temperatur, data spareparts yang diganti dengan spareparts baru, dan resume laporan. Laporan dan berita acara di tandatangani oleh kedua belah pihak yang menandakan selesainya project instalasi dan overhaul tersebut.

3.3.3 Analisa Sistem Berjalan

Dari gambaran flowmap sistem instalasi atau overhaul yang sedang berjalan dapat ditemukan beberapa masalah yang timbul :

- Pengarsipan dokumen perusahaan masih dalam bentuk *hardcopy* sehingga mengalami kesulitan saat pencarian dokumen serta memakan waktu yang lama
- Pada sistem yang berjalan tidak ditemukan penggunaan suatu

metode untuk menghitung estimasi waktu overhaul sehingga menyebabkan estimasi waktu instalasi dan overhaul yang meleset menjadikan keterlambatan atau melebihi waktu yang sudah disepakati oleh penjual dan pembeli.

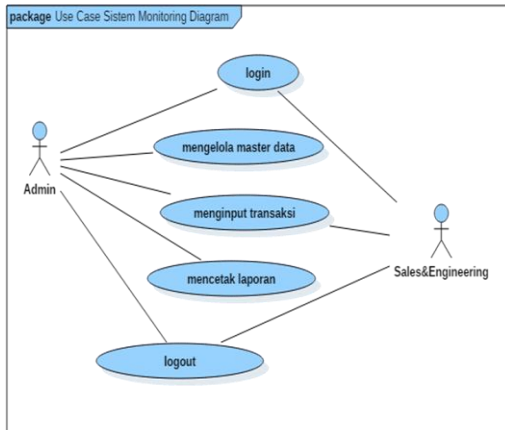
- Tidak terpantaunya suatu pekerjaan instalasi dan overhaul sudah dikerjakan sejauh mana, sehingga sering kali menyebabkan outstanding dari waktu yang sudah ditentukan pada saat penjadwalan.
- Pengolahan data monitor instalasi dan overhaul belum terkomputerisasi dengan sistem aplikasi masih manual dengan menggunakan Ms. Excell.

3.3.4 Implementasi Sistem

Implementasi sistem ada beberapa tahap untuk dilalui yang pertama dengan membuat usecase diagram sistem monitoring untuk memenuhi kebutuhan sistem, kedua membuat class diagram sistem monitoring bagaimana persiapan untuk databasenya dan yang terakhir dengan melakukan implementasi sistem monitoring.

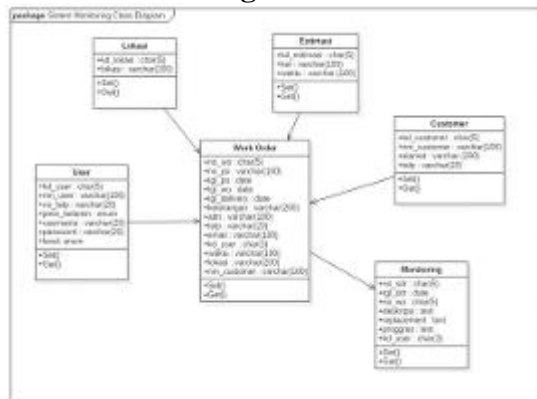
3.3.4.1 Usecase Diagram Sistem Monitoring.

Pada usecase diagram menggambarkan aktor melakukan apa saja dalam lingkungan sistem monitoring yang akan dibangun. Pada sistem monitoring ini ada dua aktor yaitu Admin dan Sales & Engineering (SE) . Admin mempunyai hak penuh atas pengolahan master data pada sistem monitoring, sedangkan SE hanya diberi hak akses menginput work order dan monitoring saja.



Gambar 4.1 Usecase Diagram System Monitoring.

3.3.4.2 Class Diagram Sistem Monitoring



Gambar 4.2 Class Diagram Sistem Monitoring.

3.3.4.3 Implementasi Sistem Monitoring

Sistem yang dibuat dapat diimplementasikan maka diperlukan komponen pendukung baik berupa perangkat keras dan perangkat lunak. Perangkat keras (hardware) yang digunakan laptop Lenovo dengan Processor : Intel Core i3-3110M CPU @2.40GHz 2.40GHz ; RAM 4GB ; System Type : 64-bit operating system, x64-based processor. Perangkat lunak (software) yang digunakan bahasa pemrograman PHP dengan editor Dreamweaver CS5.5, Database

MySQL, Operating System Windows 8, 64bit, Browser Mozilla Firefox.



Gambar 4.3 halaman awal sistem monitoring



Gambar 4.4 halaman Login sistem monitoring

IV. HASIL PEMBAHASAN.

Mengidentifikasi pengaruh jumlah atau banyaknya jenis spareparts (variabel x) terhadap waktu overhaul (variabel y) yang dihabiskan. Kemudian dengan membuat tabel penolong untuk mempermudah perhitungan. Berikut tabel penolong perhitungan regresi dan korelasi.

Tabel 4.1 Tabel penolong perhitungan regresi dan korelasi

No.	x	y	x ²	y ²	xy
1	14	8	196	64	112
2	11	8	121	64	88
3	14	8	196	64	112
4	14	8	196	64	112
5	14	8	196	64	112
6	14	8	196	64	112
7	10	4	100	16	40
8	8	4	64	16	32
9	17	8	289	64	136
10	17	8	289	64	136
11	20	8	400	64	160
12	13	8	169	64	104
13	19	8	361	64	152
14	11	8	121	64	88
15	6	4	36	16	24
16	6	4	36	16	24
Jumlah	208	112	2966	832	1544

$$a = \bar{y} - b\bar{x}$$

$$\text{Dimana } \bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\text{dan } \bar{y} = \frac{\sum y}{n}$$

$$\bar{x} = 208 / 16 = 13$$

$$\bar{y} = 112 / 16 = 7$$

$$a = \bar{y} - b\bar{x} = 7 - 0,33587786 \times 13 = 2,633587786$$

Berdasarkan Rumus regresi linier sederhana yaitu $y = a + b x$, maka akan dapat ditentukan koefisien regresinya (b), dan nilai a (intersep).

Jadi persamaan Regresinya adalah

$$y = a + b x$$

$$y = 2,633587786 + 0,33587786x$$

4.1 Mencari Nilai b

$$b = \frac{n \sum x y - \sum x . \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$n = 16$$

$$\sum x y = 1544$$

$$\sum x = 208$$

$$\sum y = 112$$

$$\sum x^2 = 2966$$

$$\text{Jadi } b = 0,33587786$$

4.3 Menghitung estimasi waktu overhaul

y = waktu overhaul (hari)

a = koefisien Intercept

b = koefisien variable X1

X= spareparts (item)

4.2 Mencari Nilai a

Tabel 4.2 Perhitungan Waktu Overhaul Dengan

y = a+b.x	a	b	x
3	2,633588	0,335878	1
3	2,633588	0,335878	2
4	2,633588	0,335878	3
4	2,633588	0,335878	4
4	2,633588	0,335878	5
5	2,633588	0,335878	6
5	2,633588	0,335878	7
5	2,633588	0,335878	8
6	2,633588	0,335878	9
6	2,633588	0,335878	10
6	2,633588	0,335878	11
7	2,633588	0,335878	12
7	2,633588	0,335878	13
7	2,633588	0,335878	14
8	2,633588	0,335878	15
8	2,633588	0,335878	16
8	2,633588	0,335878	17
9	2,633588	0,335878	18
9	2,633588	0,335878	19
9	2,633588	0,335878	20
10	2,633588	0,335878	21
10	2,633588	0,335878	22
10	2,633588	0,335878	23
11	2,633588	0,335878	24
11	2,633588	0,335878	25
11	2,633588	0,335878	26
12	2,633588	0,335878	27
12	2,633588	0,335878	28
12	2,633588	0,335878	29
13	2,633588	0,335878	30
13	2,633588	0,335878	31
13	2,633588	0,335878	32
14	2,633588	0,335878	33
14	2,633588	0,335878	34
14	2,633588	0,335878	35
15	2,633588	0,335878	36
15	2,633588	0,335878	37
15	2,633588	0,335878	38
16	2,633588	0,335878	39
16	2,633588	0,335878	40

Pengelompokan Waktu Estimasi Overhaul Untuk diaplikasikan pada Sistem Monitoring.

Tabel 4.3 Pengelompokan Estimasi Waktu Overhaul

Jumlah Sparepart (Item)	Waktu (hari)
1 s.d 2	3
3 s.d 5	4
6 s.d 8	5
9 s.d 11	6
12 s.d 14	7
15 s.d 17	8
18 s.d 20	9
21 s.d 23	10
24 s.d 26	11
27 s.d 29	12
30 s.d 32	13
33 s.d 35	14
36 s.d 38	15
39 s.d 40	16

Untuk mencari pengaruh antara jumlah jenis spareparts (variabel x) dan waktu

overhaul (variabel y) dan besaran kontribusi yang diberikan variabel x terhadap variabel y, maka digunakan langkah-langkah sebagai berikut.

4.4 Menghitung Nilai Korelasi (r)

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \cdot y}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

$$r = \frac{16 \times 1544 - 208 \times 112}{\sqrt{\{16 \times 2966 - (208)^2\} \{16 \times 832 - (112)^2\}}}$$

$$r = \frac{24704 - 23296}{\sqrt{\{47456 - 43264\} \{13312 - 12544\}}}$$

$$r = \frac{1408}{\sqrt{\{4192\} \{768\}}}$$

$$r = \frac{1408}{\sqrt{3219456}}$$

$$r = \frac{1624}{1794,28425841615}$$

$$r = 0,905096276$$

Jadi koefisien Korelasi adalah 0,905096276 atau dibulatkan 0,91. Dapat diartikan bahwa Korelasi antara variable tersebut sangat kuat. Hubungan bersifat positif artinya hubungan searah antara variabel x dan y, bila jumlah sparepart item semakin banyak, maka waktu overhaul semakin lama.

4.5 Menghitung kontribusi atau koefisien determinasi

$$KP = r^2 \times 100\%$$

$$KP = (0,91)^2 \times 100\%$$

$$KP = (0,91)^2 \times 100\%$$

$$KP = 0,8281 \times 100\%$$

$$KP = 82 \%$$

Dapat disimpulkan bahwa besarnya kontribusi variable x (jumlah jenis spareparts) terhadap variable y (waktu overhaul) adalah sebesar 82 % sedangkan 18 % dipengaruhi oleh variable atau faktor lain.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Pada tahap ini penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penelitian simlitabmas ristekdikti, dengan dana hibah penelitian tahun 2019 dan menguraikan kesimpulan dari seluruh pokok pembahasan bab-bab sebelumnya pada penelitian ini, beberapa kesimpulan dari skripsi ini sebagai berikut :

- 1) Metode Estimasi yang digunakan untuk menghitung estimasi waktu overhaul penulis memilih Regresi Linear.
- 2) Berdasarkan persamaan tersebut menghasilkan 14 pengelompokan waktu overhaul.
- 3) Didapatkan koefisien korelasi adalah 0,905096276 atau dibulatkan 0,91. Dapat diartikan bahwa Korelasi antara variabel tersebut sangat kuat. Hubungan bersifat positif artinya hubungan searah antara variabel x dan y, bila jumlah sparepart item semakin banyak, maka waktu overhaul semakin lama.
- 4) Besarnya kontribusi variabel x (jumlah sparepart item) terhadap variabel y (waktu overhaul) adalah sebesar 82 % sedangkan 18 % dipengaruhi oleh variabel atau faktor lain.

5.2 Saran

Dalam menunjang perkembangan sistem informasi monitoring dan monitoring overhaul atau instalasi Blower dan Vacuum Pump, menulis menyarankan ;

1. Memanjakan mata user dengan mengembangkan tampilan aplikasi sistem monitoring seperti penggunaan warna yang lebih cerah, serta mempercantik website

dengan icon-icon, serta mobile friendly.

2. Melakukan pemeliharaan secara terus menerus baik pemeliharaan perangkat keras maupun perangkat lunak.
3. Rutin melakukan file cadangan (backup) hal ini dilakukan sebagai bentuk pencegahan apabila terjadinya kehilangan data akibat bencana alam maupun ulah manusia.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Al-Fatta, H. (2007). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi untuk Keunggulan Bersaing Perusahaan dan Organisasi Modern. Yogyakarta: ANDI.
- [2] Firdaus. (2007). 7 Jam Belajar Interaktif PHP & MYSQL dengan Dreamweaver. Palembang: Maxikom.
- [3] Gaol, C. J. (2008). Sistem Informasi Manajemen Pemahaman dan Aplikasi. Jakarta: Grasindo.
- [4] Hermawan, J. (2005). Analisa Desain & Pemograman Berorientasi Objek dengan UML dan Visual Basic.Net. Yogyakarta: Andi Offset.
- [5] Jogiyanto, H. (2002). Konsep dan Perancangan Jaringan Komputer. Yogyakarta: Andi Offset.
- [6] Jogiyanto, H. (2005). Analisis & Desain Sistem Informasi : Pendekatan Terstruktur dan Praktik Aplikasi Bisnis. Yogyakarta: Andi.
- [7] Junaedi, F. E. (2005). Panduan Lengkap Pemohraman HTML. Yogyakarta: PD.Aninda.
- [8] Kadir, A. (2005). Pengenalan Teknologi Informasi. Yogyakarta: Andi.

- [9] Kurniadi, A. (2004). Teks Ilmu Komputer dan Pemograman. Bandung: Informatika Bandung.
- [10] Lutfhi Kusriani, Emha Taufiq. (2009). Algoritma Data Minig . Yogyakarta: Andi Offset.
- [11] Nawawi, H. (2003). Manajemen Sumber Daya Manusia. Yogyakarta: Andi.
- [12] Nugroho, A. (2005). Analisis dan Perancangan Sistem Informasi dengan Metodologi Berorientasi Objek. Bandung: Informatika.
- [13] Peranginangin, K. (2006). Aplikasi WEB dengan PHP dan MYSQL. Yogyakarta: Andi.
- [14] Prihatna, H. (2005). Kiat Praktis Menjadi Webmaster Profesional. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- [15] Rosa A.S, M.Shalahuddin. (2011). Modul Pembelajaran Rekayasa Perangkat Lunak. Bandung: Modula.
- [16] Rosa A.S, M.Shalahuddin. (2013). Rekayasa Perangkat Lunak. Bandung: Informatika Bandung.