

MODEL REGRESI COX DALAM MENENTUKAN FUNGSI KEANDALAN JARINGAN DISTRIBUSI AIR

Oleh:

YOSSY PRATAMA

1208 100 028

Dosen Pembimbing:

Dra. Farida Agustini Widjajati , MS.

Dra. Nuri Wahyungsih, M.Kes.

JURUSAN MATEMATIKA

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER

SURABAYA

2016

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Rumusan Masalah

Batasan Masalah

Tujuan Dan Manfaat

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA



PENDAHULUAN

LATAR BELAKANG

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Rumusan Masalah

Batasan Masalah

Tujuan Dan Manfaat

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM) Surabaya adalah sebuah perusahaan yang mengelola dan mensuplai kebutuhan air bersih untuk wilayah Surabaya. Dalam rangka memenuhi kebutuhan air bersih tersebut, PDAM Surabaya terus melakukan perbaikan pelayanan dengan meningkatkan kualitas air yang dikirim, menambah jumlah kapasitas produksi dan juga melalui perbaikan-perbaikan sistem jaringan distribusi.

LATAR BELAKANG

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Rumusan Masalah

Batasan Masalah

Tujuan Dan Manfaat

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

Sistem jaringan distribusi yang diterapkan oleh PDAM Surabaya adalah "Sistem Jaringan Tertutup". Air yang didistribusikan berasal dari beberapa sumber mata air, instalasi pengolahan air (IPA) dan sejumlah sumur dalam yang tersebar diseluruh wilayah Surabaya. Dengan sistem jaringan tertutup tersebut PDAM Surabaya berharap dapat mendistribusikan air bersih secara merata dan seimbang diseluruh lokasi jaringan sesuai dengan kebutuhannya masing-masing. Air bersih dari sumber-sumber tersebut ada yang langsung di distribusikan kepada pelanggan dan ada pula yang ditampung kedalam *reservoir-reservoir* sebagai pusat penampungan air sementara untuk menjaga air yang didistribusikan agar tetap berada pada tekanan tertentu.

RUMUSAN MASALAH

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Rumusan Masalah

Batasan Masalah

Tujuan Dan Manfaat

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

Permasalahan Proposal Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana model regresi cox untuk menganalisa resiko kegagalan jaringan distribusi air.
2. Berdasarkan model regresi cox , variabel apa saja yang dapat dijadikan indikator untuk menganalisa resiko kegagalan dalam jaringan distribusi air.

BATASAN MASALAH

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Rumusan Masalah

Batasan Masalah

Tujuan Dan Manfaat

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

Permasalahan dalam Proposal Tugas Akhir ini akan dibatasi ruang lingkupnya, yaitu :

1. Data yang diambil adalah data dari kantor PDAM selama 7 tahun terakhir.
2. Penelitian yang dikerjakan nanti hanya dibatasi pada faktor-faktor yang mempengaruhi kegagalan jaringan distribusi air.
3. Variabel bebas yang digunakan adalah panjang pipa, diameter pipa, tekanan pipa, arus pada pipa dan material pada pipa.
4. Dalam melakukan analisis regresi cox digunakan software SPSS sebagai penunjang.

TUJUAN DAN MANFAAT

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Rumusan Masalah

Batasan masalah

Tujuan Dan Manfaat

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

Berdasarkan rumusan masalah, Tujuan Proposal Tugas Akhir ini adalah:

1. Mendapatkan model matematika dari proses analisa regresi cox yang sesuai untuk resiko kegagalan jaringan distribusi air.
2. Mengetahui faktor-faktor yang dapat dijadikan indikator untuk resiko kegagalan jaringan distribusi air.

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

TINJAUAN PUSTAKA

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

Status PDAM :

Berdirinya PDAM Kota Surabaya merupakan peninggalan jaman Belanda, dimana pembentukan sebagai BUMD berdasarkan :

- Peraturan Daerah No. 7 tahun 1976 tanggal 30 Maret 1976
- Disahkan dengan Surat Keputusan Gubernur Kepala Daerah Tingkat I Jawa Timur, tanggal 06 Nopember 1976 No. II/155/76
- Diundangkan dalam Lembaran Daerah Kotamadya Daerah Tingkat II Surabaya tahun 1976 seri C pada tanggal 23 Nopember 1976 No. 4/C

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

Sejarah Perkembangan PDAM Kota Surabaya :

1890 Air minum untuk kota Surabaya pertama kali diambil dari sumber mata air di desa Purut Pasuruan diangkut dengan kereta api.

1903 Pemasangan pipa dari pandaan oleh NV. Biernie selama 3(tiga) tahun.

1906 Jumlah pelanggan \pm 1.500 sambungan.

1922 IPAM Ngagel I dibangun dengan kapasitas 60lt/dt.

1932 Mata air Umbulan ditingkatkan kapasitasnya dengan membangun rumah pompa baru.

1942 Peningkatan kapasitas IPAM Ngagel I menjadi 180 lt/dt.

1950 Perusahaan Air Minum diserahkan pada Pemerintah Republik Indonesia (kota Praja Surabaya). DLL

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

Visi PDAM :

Tersedianya air minum yang cukup bagi pelanggan melalui perusahaan air minum yang mandiri, berwawasan global, dan terbaik di Indonesia.

Misi PDAM :

1. Memproduksi dan mendistribusikan air minum bagi pelanggan.
2. Memberi pelayanan prima bagi pelanggan dan berkelanjutan bagi pemangku kepentingan.
3. Melakukan usaha lain bagi kemajuan perusahaan dan berpartisipasi aktif dalam kegiatan sosial kemasyarakatan.

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

Analisis Survival

Analisis *survival* merupakan suatu metode statistika yang berkaitan dengan T waktu, yaitu dimulai dari *time origin* atau *start point* sampai pada suatu kejadian khusus (*failure event/end point*).

Salah satu analisis *survival* yang digunakan adalah regresi *cox proportional hazard*, yaitu suatu regresi yang digunakan untuk analisis data dengan variabel independen berupa waktu survival. Waktu survival yang diinginkan adalah dari awal penelitian sampai terjadinya respon pertama kali yang diamati.

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

Apa Model Regresi Cox itu ?

1. Model cox adalah teknik statistik untuk mengeksplorasi hubungan antara data dan beberapa variabel penjelas.
2. Analisis survival yang bersangkutan dengan mempelajari waktu antara awal penelitian dan peristiwa berikutnya (seperti kematian, penyakit dll)
3. Model cox memberikan perkiraan pada data setelah penyesuaian untuk variabel penjelas lainnya. di samping itu, memungkinkan kita untuk memperkirakan bahaya (atau resiko).

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

4. Model Cox biasanya menggunakan program komputer yang sesuai. (seperti SAS, STATA, atau SPSS) model akhir dari analisis regresi Cox akan menghasilkan persamaan untuk resiko sebagai fungsi dari beberapa variabel penjelas.

5. Menafsirkan model Cox meliputi menguji koefisien untuk masing-masing variabel bebas.

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

Model Regresi Cox Proposional

Analisa regresi Cox merupakan analisis yang digunakan untuk menganalisa data waktu kejadian dan untuk mengetahui hubungan waktu kejadian dengan salah satu variabel bebasnya. Bentuk umum regresi Cox adalah :

$$h_i(t; x) = h_0(t) \exp(\beta, x_i)$$

Dengan :

β = Vektor koefisien regresi berdimensi p

$h_0(t)$ = Fungsi hazard dasar (*baseline hazard function*)

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

Fungsi eksponensial harus h_0 positif untuk setiap β sehingga bentuk umum regresi Cox adalah :

$$h_i(t) = h_0(t) \cdot \exp(\beta_1 X_{i1}(t) + \dots + \beta_p X_{ip}(t))$$

$$\log h_i(t) = \log h_0(t) + \beta_1 X_{i1}(t) + \dots + \beta_p X_{ip}(t)$$

Nilai $\exp \beta_p X_{ip}(t)$ adalah hazards pada saat t dalam suatu penelitian dengan variabel independen X relatif terhadap hazards penelitian dengan variabel independen bernilai nol

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

FUNGSI HAZARD

Fungsi Hazard, $h(t)$, mendefinisikan laju kegagalan dari suatu jaringan pipa air pada suatu jaringan dengan waktu yang ditetapkan yaitu t , hal ini dapat dituliskan sebagai berikut :

$$h(t) = \lim_{\Delta t} \left[\frac{p(t \leq T < t + \Delta t / T \geq t)}{\Delta t} \right]$$

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

Analisis Resiko Kegagalan Dalam Jaringan Pipa Air

Proses analisis risiko kegagalan dalam jaringan pipa air terdiri dari tahapan sebagai berikut :

1. Menentukan jenis jaringan pipa air.
2. Menentukan tingkat kegagalan yang membatasi jaringan pipa air.
3. Menentukan kesulitan mengurangi kegagalan.
4. Menentukan jenis perlindungan yang terkait dengan jaringan pipa air yang beroperasi.
5. Menentukan tingkat risiko, termasuk pembagian ke dalam risiko ditoleransi, dikontrol dan tidak dapat diterima.

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

Terdapat empat matriks parameter bobot untuk penilaian risiko, berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$r = \frac{S.I.U}{O}$$

Di mana :

I = Bobot yang terhubung dengan tingkat kegagalan

S = Bobot yang terhubung dengan jenis jaringan pipa air

U = Bobot yang terhubung dengan kesulitan mengurangi kegagalan

O = Bobot yang terhubung dengan keamanan (perlindungan jaringan pipa air)



PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA

Deskripsi Jaringan Pipa Air yang Di Analisa

Jaringan pipa air terdiri dari :

- Jaringan utama
- Jaringan penyaluran air
- Sambungan rumah

Rumus untuk menghitung nilai kegagalan :

$$\lambda_j = \frac{k_i(t, t + \Delta t)}{I_i \cdot \Delta t}$$

Dimana :

- λ_j = Unit kegagalan untuk i- tipe jaringan atau i-
- $k_i(t, t + \Delta t)$ = Jumlah semua kegagalan dengan interval waktu pada tipe jaringan
- I_i = Panjang yang diberikan pada tipe jaringan (jaringan utama, jaringan penyaluran air, sambungan rumah)

PENDAHULUAN

TINJAUAN PUSTAKA

METODE PENELITIAN

JADWAL KEGIATAN

DAFTAR PUSTAKA



METODE PENELITIAN

Diagram Metode Penelitian



JADWAL KEGIATAN

PENDAHULUAN

TINJAUAN
PUSTAKA

METODE
PENELITIAN

JADWAL
KEGIATAN

DAFTAR
PUSTAKA

No	Kegiatan	Bulan											
		1				2				3			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Studi Literatur												
2.	Penerapan model pada permasalahan												
3.	Simulasi dengan SPSS												
4.	Analisis dan penarikan kesimpulan menggunakan Uji Estimasi												
5.	Penulisan laporan Tugas Akhir												

DAFTAR PUSTAKA

PENDAHULUAN

TINJAUAN
PUSTAKA

METODE
PENELITIAN

JADWAL
KEGIATAN

DAFTAR
PUSTAKA

- [1] Kleinbaum, David G., & Klein, Mitchel, 2005, *Survival analysis : A Self-Learning Text (2nd ed)*, New York: Springer.
- [2] Cox, D.R. (1972). *Regression models and life tables (with discussion)*. *Journal of the Royal Statistical Society, Series B* 34:187-220.
- [3] Risk J. & Tchorzewska B. 2006. *Review of matrix method for risk assesment in water supply system*. *Journal of Konbin*, Krakow.
- [4] Tchorzewska-Cieslak B. & Rak J. 2006. *Analysis of risk connected with water supply system operating by means of the logical trees method*. *Journal of Konbin*, t.1, z.1, s. 315-322. Krakow.
- [5] Tchorzewska-Cieslak B. & Wloch A. 2006. *Method for risk assesment in water supply systems*. *IV international Probabilistic Symposium*. BAM. S.279-288, Berlin.

PENDAHULUAN

**TINJAUAN
PUSTAKA**

**METODE
PENELITIAN**

**JADWAL
KEGIATAN**

**DAFTAR
PUSTAKA**

TERIMA KASIH