

DIK RUTIN



LAPORAN AKHIR PENELITIAN

**PENGEMBANGAN MODEL KEBIJAKAN PENGGANTIAN SISTEM
BERDASARKAN OPPORTUNITAS DAN KUMULATIF DISTRIBUSI
KERUSAKAN UNTUK SISTEM SIKLUS HIDUP PENDEK**

Oleh:

Zaenal Fanani R., ST.

Arfan Bakhtiar, ST., MT.

Sriyanto ST., MT.

Dibiayai oleh Dana DIK Rutin Universitas Diponegoro, sesuai Surat Perjanjian
Pelaksanaan Penelitian Tanggal 1 Mei 2003 : 02 /J0711/PJJ/PL/2003

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
OKTOBER, TAHUN 2003**

UPT-PUSTAK-UNDIP

No. Daft: 508/KV/FT/ci.....

Jl. : 16-3-2004.....

LAPORAN PENELITIAN DIK RUTIN TAHUN 2003

- a Judul Kegiatan : Pengembangan Model Kebijakan Penggantian Sistem Berdasarkan Oppurtinitas dan Kumulatif Distribusi Kerusakan untuk Sistem Siklus Pendek
- c. Kategori Penelitian : Penelitian untuk Mengembangkan, Teknologi dan Sain.
2. Ketua Peneliti
- a. Nama : Zaenal Fanani R, ST.
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. Pangkat/Golongan/NIP : 132 258 037
- d. Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
- e. Fakultas/Jurusan : F. Teknik/Teknik Industri
- f. Universitas : Universitas Diponegoro
- g. Bidang Ilmu yang Diteliti : Teknik Industri
3. Jumlah Anggota Peneliti : 2
- a. Nama Anggota Peneliti I : Arfan Bakhtiar. ST., MT
- b. Nama Anggota Peneliti II : Sriyanto ST., MT.
4. Lokasi Penelitian : Lab. Statistik dan Penelitian Operasional Program Studi Teknik Industri Fak. Teknik UNDIP
5. Bila Penelitian ini merupakan peningkatan kerjasama kelembagaan sebutkan:
- a. Nama Instansi : -
- b. Alamat : -
6. Jangka Waktu Pelaksanaan : 6 Bulan
7. Biaya yang dibelanjakan : Rp. 3.000.000,-
(Tiga Juta Rupiah)
- Semarang, 9 Oktober 2003

Mengototat
Dekan Fakultas Teknik UNDIP

r. Hj. Wilisri Wahyuni, MS)

NIP. 130 898 929



Ketua Peneliti

(Zaenal Fanani R, ST.)

NIP: 132 258 037

Menyetujui

Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Diponegoro

(Prof. Dr. dr. Ign. Rowanto, Sp. BD.)

NIP. 130 529 454



RINGKASAN

Kebanyakan sistem mengalami kerusakan setelah dipakai selama periode waktu tertentu. Penggantian sistem dilakukan karena sistem rusak dan tidak mungkin diperbaiki atau sistem tersebut sudah tidak ekonomis lagi untuk dioperasikan.

Sistem yang dipertimbangkan adalah sistem yang bersifat *repairable*. Waktu antar kerusakan berdistribusi weibull dengan parameter α dan β , dan setiap kerusakan diperbaiki dengan minimal repair. Pada penelitian ini, dipertimbangkan dua model kebijakan. Pada model kebijakan I, biaya penggantian sistem diambil dari rata-rata antara biaya penggantian sistem dengan teknologi lama dan biaya penggantian sistem dengan teknologi baru, dan pada model kebijakan II, biaya penggantian sistem memperhitungkan probabilitas kedatangan oportunitas (probabilitas penggantian menggunakan teknologi baru dan teknologi lama). Ekspektasi biaya total dipakai sebagai kriteria untuk mencari N^* .

Dari hasil analisis dapat ditunjukkan bahwa N^* yang terhingga dan unik ada jika kerusakan sistem berdistribusi weibull dan bersifat IFR (*Increasing Failure Rate*). Contoh numerik diberikan untuk menggambarkan solusi model.

SUMMARY

Most of systems the functional systems deteriorate after periods time. System or subsystem replacements will take place because they are beyond repair or because they are not economical to be operated much longer.

System under consideration here are repairable system. Distribution of time between failures is Weibull distribution with parameters of α and β , and each failure will be repair with minimal repair. there are two models of policy to be analyzed. First model is concerned with the average cost of replacement calculated from both old and new technology replacement. Second Policy Model is taking the probability of opportunity arrival (replacement probability using old or new technology). Total expected cost will be used to find the optimal N (N^).*

From the analysis, N^ is found and unique if the system is Weibull distributed and to have increasing failure rate (IFR) characteristic. Numerical examples are included to give better description of the model solution*

PRAKATA

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT, peneliti telah menyelesaikan penelitian dengan judul “Pengembangan Model Kebijakan Penggantian Sistem Berdasarkan Oppurtinitas dan Kumulatif Distribusi Kerusakan untuk Sistem Siklus Pendek”, terbukti dengan tersusunnya laporan akhir hasil penelitian ini. Kelancaran penelitian ini tidak lepas dari peran serta dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, peneliti menyampaikan terima kasih terutama kepada:

1. Prof Dr. dr. Ign Riwanto, Sp.BD selaku Ketua Lembaga Penelitian Undip.
2. Ir. Sri Eko Wahyuni M.S, Selaku Dekan F. Teknik Undip
3. Ketua Jurusan serta dosen pada Jurusan T. Industri F. Teknik Undip.
4. Semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu per satu.

Dengan tersusunnya laporan akhir hasil penelitian ini kami berharap semoga memberikan manfaat kepada semua pihak yang berkepentingan. Selain itu peneliti mengharapkan kritik dan saran demi perbaikan kegiatan penelitian untuk masa depan yang akan datang.

Akhirnya, semoga segala amal dan budi baik bapak/ ibu/saudara mendapatkan imbalan dari Allah SWT, Amin.

Oktober, 2003

Peneliti

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Nilai k^* , N^* , dan $C_{1i}(k^*)$ untuk $C_a/C_m = 1, 2, \dots, 10$

Tabel 2. Nilai k^* , N , dan $C_{2i}(k^*)$ untuk $C_p/C_m = 1, 2, \dots, 5$ dan $C_r/C_m = 5, 6, \dots, 9$

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Metodologi Penelitian

Gambar 2. Kebijakan Penggantian Sistem Model 1

Gambar 3. Kebijakan Penggantian Sistem Model 2

Gambar 4. Kurva $C_{1t}(k)$ untuk nilai $C_m = 1$, $Ca/C_m = 2$

I. PENDAHULUAN

Semua sistem dapat mengalami kerusakan setelah dipakai selama periode waktu tertentu. Penggantian sistem dilakukan karena sistem rusak dan tidak mungkin diperbaiki atau sistem tersebut sudah tidak ekonomis lagi untuk dioperasikan meskipun secara teknis masih layak untuk digunakan. Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin cepat, munculnya sistem baru dengan teknologi baru yang lebih baik juga semakin cepat terutama untuk sistem-sistem yang tergolong penting seperti: *hardware/software* komputer, dan teknologi elektronik lainnya. Munculnya sistem baru tersebut memungkinkan siklus hidup sistem semakin pendek (Yun dan Choi, 2000) dan seringkali memaksa konsumen untuk mengganti sistem yang selama ini telah dipakai. Hal ini terjadi dan tetap dilakukan meskipun terpaksa, karena sistem tersebut dibutuhkan dalam menghadapi persaingan di dunia industri yang menuntut produktivitas dan reliabilitas yang tinggi. Dengan demikian, berarti munculnya sistem baru dengan teknologi yang lebih baik dapat dipandang sebagai kesempatan (*opportunity*) untuk mengganti sistem lama (Iskandar dan Sandoh, 2000a; Yun dan Choi, 2000).

Sebagai contoh adalah sistem komputer. Munculnya komputer dengan versi yang baru tersebut memungkinkan konsumen untuk mengganti komputernya meskipun belum rusak. Contoh ini menunjukkan bahwa munculnya sistem dengan teknologi baru memungkinkan penggantian sistem yang telah dibeli meskipun belum rusak. Dilain pihak, jika sesaat setelah konsumen membeli suatu sistem dan kemudian *opportunity* datang, maka kemungkinan konsumen akan merasa sayang kalau harus mengganti sistem yang belum lama dibelinya. Oleh karena itu, konsumen mungkin akan mengganti sistem tersebut setelah waktu tertentu (S^*) di mana sistem sudah cukup layak untuk diganti (Model Slamet dan Iskandar, 2001).

Pada penelitian ini, akan dibahas dua model kebijakan. Pada model pertama, sistem diganti dengan teknologi baru pada saat tercapainya kumulatif kerusakan (N) jika *opportunity* datang lebih dulu dari pada kumulatif kerusakan N ($t \leq N$). Jika kumulatif kerusakan datang lebih dulu dari pada *opportunity* ($t > N$), maka sistem diganti pada saat itu juga (pada saat N) dengan sistem baru yang identik. Pada model pertama, biaya penggantian sistem mengambil dari rata-rata biaya penggantian dengan sistem yang identik dan biaya penggantian sistem dengan teknologi baru. Pada model kebijakan II, model penggantian sistem identik dengan model kebijakan I, hanya pada model kebijakan II biaya penggantian sistem memperhitungkan