

IDENTIFIKASI RISIKO PENERAPAN KONTRAK BERBASIS KINERJA PADA PEMELIHARAAN BANGUNAN GEDUNG

Erasthus Jimmy Malelak¹, Bambang Sudarsono^{1,2}, Haryono Setiyo Huboyo^{1,3}

¹Program Studi Program Profesi Insinyur Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

²Departemen Teknik Geodesi Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

³Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus UNDIP Tembalang, Semarang, Indonesia 50275

Abstrak

Sebagaimana dalam pemeliharaan jalan, penerapan kontrak berbasis kinerja telah dilakukan dengan berbagai kajian-kajian yang mendalam, baik itu kajian berupa identifikasi risiko ataupun analisa risiko dampak penerapan kontrak berbasis kinerja, sehingga kontrak berbasis kinerja ini telah diterapkan pada pekerjaan pemeliharaan jalan. Adapun sampai dengan saat ini, hampir banyak bangunan gedung belum mempunyai sistem pemeliharaan dan perawatan yang baik, jelas maupun terstruktur. Pada penelitian sebelumnya dalam pembahasan kajian penerapan kontrak berbasis kinerja pada bangunan gedung, telah mendapatkan suatu nilai efektivitas penerapan kontrak berbasis kinerja pada pemeliharaan bangunan gedung. Besaran nilai tersebut adalah 0.44% untuk pemeliharaan berkala, sedangkan pemeliharaan rutin sebesar 9.46% dari nilai total anggaran tahunan. Dengan nilai efektivitas ini maka kontrak berbasis kinerja sangat potensial untuk diterapkan. Tujuan dari penelitian ini adalah sebelum melakukan analisa risiko maupun pengelolaan risiko, perlu suatu identifikasi risiko yang relevan, mengetahui nilai bobot pada elemen risikonya. Proses identifikasi risiko pemeliharaan bangunan gedung ini memanfaatkan Analytical Hierarchy Process (AHP) sebagai model sistem pendukung keputusan pada tingkat risikonya. Dalam AHP akan dilakukan hitungan eigen value dan uji konsistensi untuk probabilitas maupun dampak risiko, sehingga mendapatkan suatu nilai tingkat risikonya.

Kata kunci: KBK, Analytical Hierarchy Process (AHP), Risiko, SPK

Abstract

Risk Identification of Implementation Performance Based Contract in Building Maintenance. As in road maintenance, the implementation of performance-based contracts has been carried out with a variety of in-depth studies, both studies in the form of risk identification or risk analysis of the impact of the implementation of performance-based contracts, so that this performance-based contract has been applied to road maintenance work. Up to now, almost many buildings have not had a good, clear or structured maintenance and maintenance system. In previous studies in the study of the study of the application of performance-based contracts on buildings, it has gained a value of the effectiveness of the implementation of performance-based contracts on building maintenance. The value is 0.44% for periodic maintenance, while routine maintenance is 9.46% of the total annual budget. With this effectiveness value, the performance-based contract is very potential to be applied. The purpose of this study is that before conducting a risk analysis and risk management, it is necessary to identify relevant risks, find out the value of the weighting of the risk elements. The process of identifying building maintenance risks utilizes the Analytical Hierarchy Process (AHP) as a model of decision support systems at the risk level. In the AHP will be calculated eigen value and consistency test for probability and risk impact, so as to get a value of the risk level.

Keywords: PBC, Analytical Hierarchy Process (AHP), Risk, Decision Support System

Pendahuluan

Setiap tahun di Indonesia pembangunan infrastruktur terjadi peningkatan yang cukup pesat. Pembangunan infrastruktur fisik ini terjadi pada pembangunan jalan, bangunan gedung, irigasi dan lain sebagainya. Pada pembangunan gedung secara umum penggunaannya terbagi dua yaitu gedung yang sifatnya untuk pelayanan public dan bangunan gedung untuk private. Sejalan dengan pesatnya pembangunan gedung seringkali kurang disertai dengan peningkatan kegiatan pemeliharaan, yang mana pemeliharaan merupakan salah satu kegiatan yang penting dalam mencegah terjadi kerusakan. Pembangunan gedung yang semula megah dan indah, bisa terjadi rusak hanya dalam beberapa tahun saja. Dan akibatnya biaya perbaikan akan lebih besar suatu saat nanti.

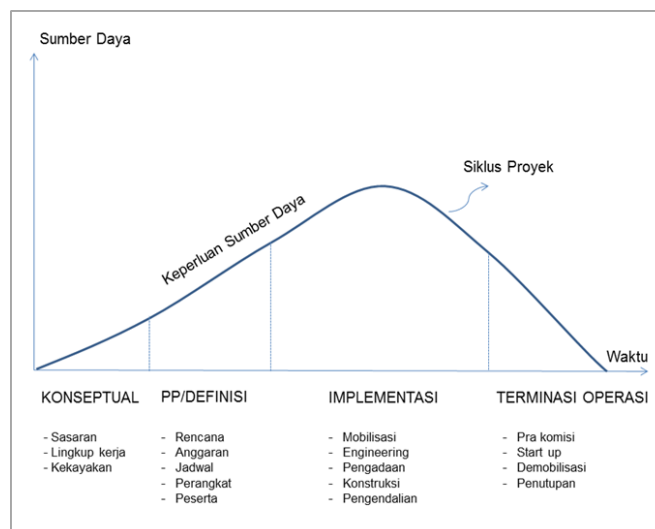
Tujuan dari bangunan yaitu untuk mendukung kegiatan atau sebagai prasarana bagi pemilik bangunan atau pengguna bangunan dalam melaksanakan kegiatannya sehari-hari secara optimal. Bangunan diharapkan dapat bersifat fleksibel mengikuti arus perubahan yang terjadi dalam kegiatan pemilik atau pengguna bangunan nantinya. Hal inilah yang mendasari perlu diadakan kegiatan pemeliharaan bangunan. Kurangnya perhatian atau tidak sesuainya kegiatan pemeliharaan yang dilakukan akan menyebabkan suatu kondisi atau dampak negatif, yaitu menurunnya tingkat produktifitas kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan oleh pemilik atau pengguna bangunan sebagai akibat dari kurang terpeliharanya kondisi bangunan.

Pada umumnya pembangunan gedung menggunakan sistem kontrak tradisional baik dengan sistem pembayaran harga satuan maupun lumpsom (Yasin, 2014). Karakteristik pada kontrak tradisional yakni adanya pemisahan tanggung jawab antara tahap desain, konstruksi dan pemeliharaan, baik untuk pemeliharaan rutin maupun berkala.

Saat ini telah berkembang bentuk kontrak inovatif yang mulai digunakan yakni kontrak berbasis kinerja (KBK). Kontrak berbasis kinerja merupakan kontrak jangka panjang (multi years), tanggung jawab desain, konstruksi dan pemeliharaan sepenuhnya diserahkan pada kontraktor (Kania, 2016).

Penerapan kontrak berbasis kinerja saat ini hanya digunakan pada pembangunan infrastruktur jalan yang mewajibkan penyedia jasa untuk turut serta dalam mengawasi jalan tersebut sehingga faktor-faktor penyebab kerusakan jalan dapat diminimalkan. Meskipun kontrak berbasis kinerja mengalokasikan risiko yang lebih besar kepada kontraktor dibandingkan kontrak tradisional, namun saat bersamaan membuka peluang untuk meningkatkan tujuan pemeliharaan jalan dimana meningkatkan efisiensi dan efektivitas desain, memproses, teknologi atau manajemen memungkinkan untuk mengurangi biaya mencapai standar prestasi yang telah ditentukan (Zietlow, 2004). Adanya efisiensi dan efektivitas dalam proyek ini yang akan menguntungkan berbagai stakeholder dalam proyek konstruksi.

Siklus hidup proyek dimulai dari studi kelayakan dalam konseptual, perencanaan untuk jadwal dan anggaran, pelaksanaan pekerjaan mulai dari pembersihan lahan sampai dengan finishing, serta pengoperasian. Untuk lebih detailnya sesuai dengan Gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1 *Life Cycle Project* (Husen, 2011)

Parameter kinerja menjadi aspek penting dalam menentukan bagaimana kinerja dari suatu kegiatan termasuk pemeliharaan dalam bangunan gedung. Jika dilihat dari segi kondisi keandalan bangunan sebagai berikut:

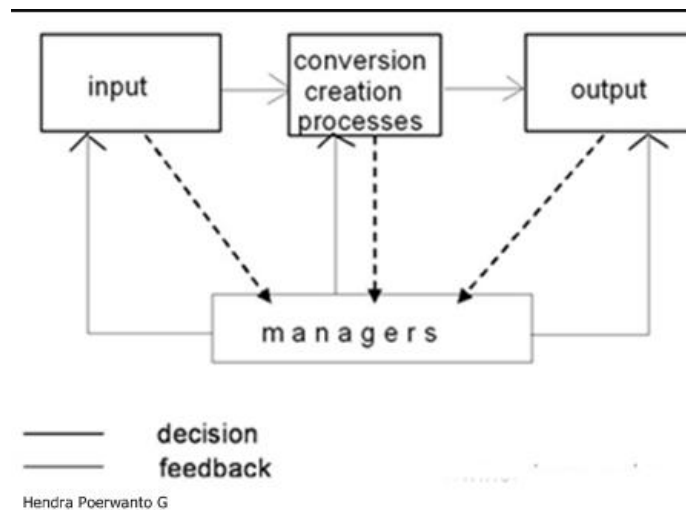
1. **Kondisi Andal**
Kondisi andal adalah kondisi dari bangunan atau bagian bangunan atau utilitas yang menunjukkan kinerja yang prima atau berfungsi sesuai rencana atau sesuai persyaratan teknis dan keselamatan gedung.
2. **Kondisi Kurang Andal**
Kondisi kurang andal adalah kondisi dari bangunan, bagian bangunan atau utilitas yang menunjukkan penampilan atau kinerja kurang prima atau kurang berfungsi sesuai rencana atau kurang sesuai persyaratan teknis dan persyaratan keselamatan gedung walaupun masih dapat digunakan. Untuk mengubah menjadi kondisi prima atau berfungsi dengan sempurna diperlukan upaya perawatan, perkuatan, perbaikan dan penyempurnaan.
3. **Kondisi Tidak Andal**
Kondisi tidak andal adalah kondisi dari bangunan, bagian bangunan atau utilitas yang menunjukkan penampilan atau kinerja tidak prima atau tidak berfungsi sesuai rencana atau tidak sesuai persyaratan teknis dan atau persyaratan keselamatan gedung. Untuk mengubah menjadi kondisi prima diperlukan upaya penggantian secara parsial atau total.

Standar Pelayanan Minimal Bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang yang selanjutnya disebut SPM Bidang Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang adalah ketentuan tentang jenis dan mutu pelayanan dasar bidang pekerjaan umum dan penataan ruang yang merupakan urusan wajib daerah yang berhak diperoleh setiap warga secara minimal (Peraturan Menteri PU No. 01/PRT/M/2014). Jenis dan standar pelayanan pada bangunan gedung sebagai berikut:

Tabel 1 Jenis dan standar pelayanan Ervianto(2007)

| Tingkat Pelayanan | Standar |
|--------------------------|--|
| Produksi | Cepat-tanggap atas kebutuhan Spesifikasi calon |
| Produk | Kemudahan dan keakuratan informasi Estetika (tinggi badan, berat badan, penampilan) Keramahan (tutur kata, bahasa, ketulusan) Kekuatan (kesehatan fisik, rohani) |
| Pemeliharaan Produk | Kemudahan dan keakuratan informasi Cepat-tanggap atas keluhan, masalah, usulan, penyelesaian Komunikasi (frekuensi, kelengkapan laporan) |
| Operasional | Kemudahan dan keakuratan informasi Jumlah Sumber Daya Manusia Disiplin kerja (kehadiran, ketepatan hadir) Penyimpangan (fungsi) Spesifikasi produk (Estetika, Keramahan, Kekuatan) |

Manajemen Operasional merupakan suatu rangkaian kegiatan yang bisa menghasilkan nilai dalam bentuk barang atau jasa dengan mengubah input mejadi output (Jay Heizer & Barry Render, 2005). Selain itu Manajemen Operasional dapat diartikan juga sebagai suatu proses yang berkesinambungan dan efektif dalam menggunakan fungsi-fungsi manajemen untuk mengintegrasikan berbagai sumber daya secara efisien dalam rangka mencapai tujuan (Eddy Herjanto, 2003). Sistem operasi/produksi terdiri dari 5 (lima) komponen dasar, seperti gambar 2.6 dibawah. Apapun prosesnya dan perusahaannya dipastikan selalu mengacu pada 5 (lima) komponen dasar itu yang mana input yang diperlukan dan proses konversi/tranformasi/penciptaan yang bagaimana dilakukan untuk menghasilkan output tertentu yang selalu bergantung pada konteksnya.



Gambar 0 Sistem Operasi/Produksi (Hendra Poerwanto G)

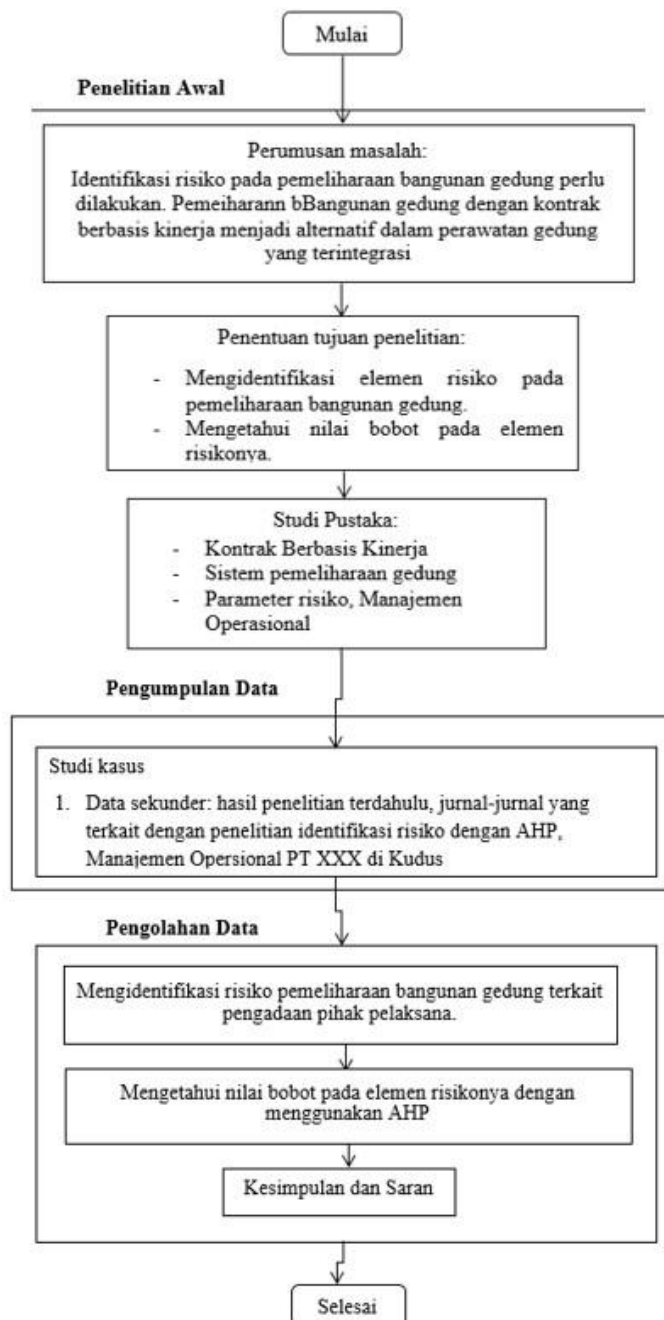
Pada penelitian sebelumnya, peneliti telah membuat suatu penelitian tentang kajian penerapan kontrak berbasis kinerja pada pemeliharaan bangunan, yang telah mendapatkan suatu nilai efektivitas penerapan kontrak berbasis kinerja pada pemeliharaan bangunan gedung. Besaran nilai tersebut adalah 0.44% untuk pemeliharaan berkala, sedangkan pemeliharaan rutin sebesar 9.46% dari nilai total anggaran tahunan. Proses identifikasi risiko pemeliharaan bangunan gedung ini memanfaatkan *Analytical Hierarchy Process* (AHP) sebagai model sistem pendukung keputusan pada tingkat risikonya. Penelitian mengenai identifikasi risiko penerapan kontrak berbasis kinerja pada pemeliharaan bangunan gedung.

Metode Penelitian

Konsep dasar alur penelitian dapat dilihat pada gambar 3. Untuk analisis AHP menggunakan prosedur sebagai berikut;

Analisis Hierarki Proses (AHP) merupakan metode untuk membuat urutan alternatif keputusan dan pemilihan alternatif terbaik pada saat pengambilan keputusan dengan beberapa tujuan atau kriteria untuk mengambil keputusan. AHP ini dikembangkan pertama oleh seorang professor matematika University of Pittsburgh, kelahiran Irak, Thomas L. Saaty (2008). Langkah dalam menyusun metode AHP (Kusrini, 2007) sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah
2. Menentukan prioritas elemen
3. Membuat sintesis
4. Nilai konsistensi
 - Menghitung Indeks Konsistensi menggunakan persamaan:
5. $IK = (\lambda_{max} - n) / (n - 1)$; dimana n = banyaknya elemen
6. Menghitung Rasio Konsistensi
 - $RK = IK / R$
 - Dengan : RK = Rasio Konsistensi
 - IK = Indeks Konsistensi
 - R = Nilai Random Indeks

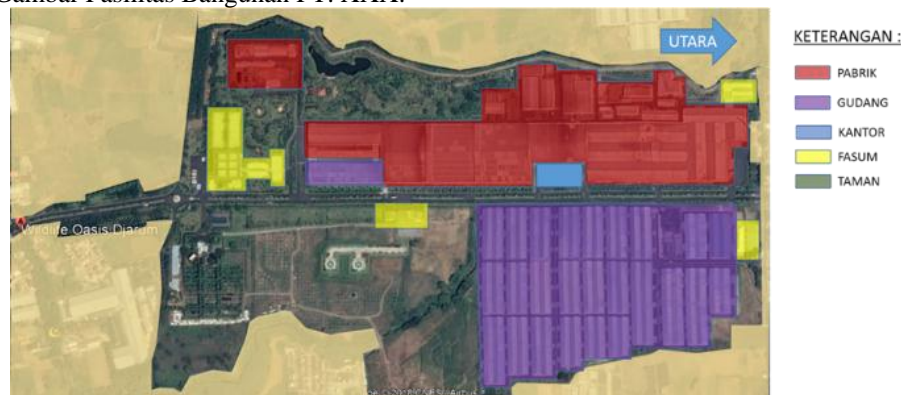


Gambar 3. Diagram Alir Penelitian

Hasil dan Pembahasan Data Umum Perusahaan.

PT. XXX adalah salah satu perusahaan rokok nasional yang terletak di Kota Kudus. Luas wilayah di salah satu lokasi pabrik perusahaan PT. XXX ini sebesar 82 Ha., yang terbagi dalam area terbuka dan tertutup. Luas area terbuka sebesar 51% dari total luas dan luas area tertutup sebesar 49% dari total luas. Di dalam perusahaan ini terdapat elemen-elemen pendukung proses bisnis, yang mana salah satunya adalah fasilitas bangunan. Fasilitas bangunan pendukung proses bisnis ini, terdiri dari bangunan pabrik (proses produksi rokok), baik yang menggunakan teknologi mesin maupun yang menggunakan tenaga manusia. Terdapat juga fasilitas bangunan yang lain seperti bangunan gudang untuk bahan mentah (raw material), bahan jadi (finish goods) serta bangunan gudang untuk bahan-bahan pendukung lainnya dalam

proses produksi rokok. Selain itu fasilitas gedung lainnya berupa kantor administrasi, fasilitas umum, infrastruktur jalan, saluran, pedestrian maupun taman. Untuk melihat kebutuhan fasilitas bangunan untuk pendukung proses bisnis, terlihat pada Gambar 4. Gambar Fasilitas Bangunan PT. XXX.



Gambar 4. Fasilitas Bangunan PT. XXX

Tabel 1. Data Luas Fasilitas Bangunan

| Fasilitas Bangunan | Luas Bangunan | Satuan |
|---------------------|---------------|--------|
| Pabrik | 9.75 | Ha |
| Gudang | 12.71 | Ha |
| Kantor | 0.20 | Ha |
| Fasilitas Umum | 1.62 | Ha |
| Infrastruktur Jalan | 15.75 | Ha |
| <i>Landscape</i> | 42.00 | Ha |

Kondisi bangunan gedung di PT. XXX telah selesai pembangunannya, sehingga kajian penelitian lebih dititikberatkan pada pola penanganan pemeliharaan dan perawatan gedung tersebut. Ruang lingkup penanganan komponen gedung yang dilakukan oleh team General Service lebih terperinci jikalau disesuaikan dengan komponen bangunan gedung (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor: 24/PRT/M/2008 tentang Pedoman Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung)

Tabel 2. Ruang Lingkup Penanganan Komponen Gedung

| | |
|---|---|
| <p>Struktur</p> <ul style="list-style-type: none"> · Pondasi · Struktur bangunan baja · Struktur bangunan beton · Dinding struktur | <p>Arsitektur</p> <ul style="list-style-type: none"> · Dinding arsitektur · Lantai · Plafon · Kusen, pintu & jendela · Atap |
| <p>Mekanikal</p> <ul style="list-style-type: none"> · Instalasi air bersih · Instalasi air kotor · Peralatan sanitari | <p>Ruang Luar</p> <ul style="list-style-type: none"> · Landscape · Jalan · Saluran |
| <p>Tata Graha</p> <ul style="list-style-type: none"> · Cleaning service · Hygiene service · Pest control · General cleaning | |

Pada grup pemeliharaan bangunan, dikelompokan lagi menjadi dua kategori pemeliharaan bangunan gedung yaitu pemeliharaan bangunan yang bisa diprediksi dan pemeliharaan bangunan yang tidak bisa terprediksi. Ciri-ciri/jenis pekerjaan terkait pemeliharaan bangunan yang terprediksi maupun tidak terprediksi.

Tabel 3. Ciri-Ciri Pekerjaan Pemeliharaan Bangunan Gedung

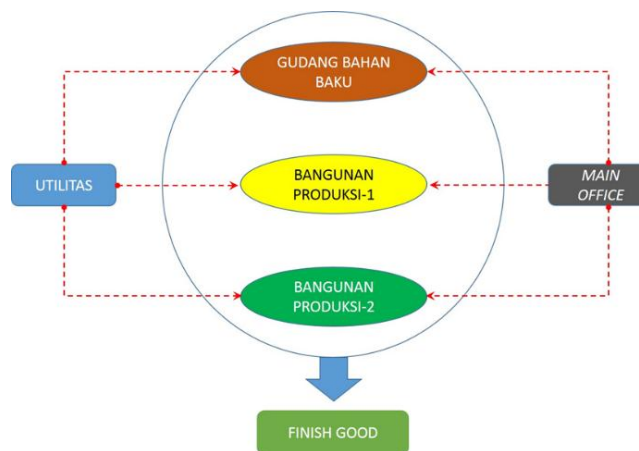
| | Terprediksi | Tidak terprediksi |
|---|-------------|-------------------|
| Pemeliharaan berkala/periodik | √ | - |
| Pemeliharaan untuk pencegahan | √ | - |
| Perbaikan karena kerusakan operasional | - | √ |
| Perbaikan karena bencana alam dan/atau <i>human error</i> | - | √ |

Ringkasan Proses di Unit Bangunan Produksi

Tabel 1 Ringkasan Tentang Unit Proses Produksi

| Unit Gudang Bahan Baku | Unit Produksi-1 | Unit Produksi-2 | Unit Utilitas | Unit Main Office |
|---|--|---|---|--|
| Bangunan untuk menyimpan bahan baku produksi | Bangunan untuk melakukan proses persiapan awal pengolahan bahan baku | Bangunan untuk melakukan proses inti produk | Bangunan untuk energy proses produksi | Bangunan untuk General Manager Produksi, General Service (office maupun adminstrasi) |
| Proses aktifitas adalah mengisi bahan baku baru, menyimpan bahan baku dengan waktu yang ditentukan, mengeluarkan bahan baku yang sesuai permintaan unit produksi Terdapat office plant masing-masing proses | Terdapat area material preparation dengan penumpukan bahan baku sesuai volume produk dan jenis produk yang akan diproses, terdapat juga area pemotongan (cutting process) bahan baku dengan mesin, area pemilahan bahan hasil cuttin dengan mesing, area pre blending dengan mesin, area blending dengan mesin, terdapat office plant masing-masing proses | "Terdapat area penyimpanan sementara hasil blending (produksi-1) seperti silo, proses pembuatan produk jadi dengan mesin, area bahan bungkus dengan mesin, area finish goods Dan semua area menggunakan ruangan dengan udara terkondisi Terdapat office plant masing-masing proses" | "Terdapat area power house, boiler residu, boiler biomass, storage BBM, gas storage, water treatment plan (WTP), waste water treatment & composting plan (WWTCP), Chiller Terdapat office plant masing-masing proses" | Wilayah kerja termasuk semua area fasilitas umum, jalan, saluran, landscape baik hardscape maupun softscape, area parkir truk atau mobil karyawan atau motor karyawan, pos-pos penjagaan |
| Mempunyai pimpinan area, pengawas area dan sejumlah karyawan | Mempunyai pimpinan area, pengawas area dan sejumlah karyawan | Mempunyai pimpinan area, pengawas area dan sejumlah karyawan | Mempunyai pimpinan area, pengawas area dan sejumlah karyawan | Mempunyai pimpinan area, pengawas area dan sejumlah karyawan |
| Bahan baku tidak diperbolehkan terkontaminasi dari bau apapun | Bahan baku tidak diperbolehkan terkontaminasi dari bau apapun | Bahan baku tidak diperbolehkan terkontaminasi dari bau apapun | Bahan harus aman dari segala risiko kebakaran | |
| Bahan baku tidak | Bahan proses tidak | Bahan jadi tidak | | |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| diperbolehkan langsung kena cahaya matahari maupun hujan | diperbolehkan langsung kena cahaya matahari maupun hujan | diperbolehkan langsung kena cahaya matahari maupun hujan | | |
| Area bebas terbatas | Area terbatas | Area sangat terbatas | Area terbatas | Area bebas terbatas |
| Luas Bangunan: 102,676.8 m ² | Luas Bangunan: 61,877.00 m ² | Luas Bangunan: 47,390.00 m ² | Luas Bangunan: 11,070.85 m ² | Luas Bangunan: 20,220.022 m ² Luas jalan & saluran: 165,767.23 m ² Luas area terbuka hijau: 513,999.24 m ² |
| Tahun dibangun: 2000 | Tahun dibangun: 2012 | Tahun dibangun: 2013 | Tahun dibangun: 2012 | Tahun dibangun: 2013 |



Gambar 5. Diagram Sederhana Proses Produksi PT XXX

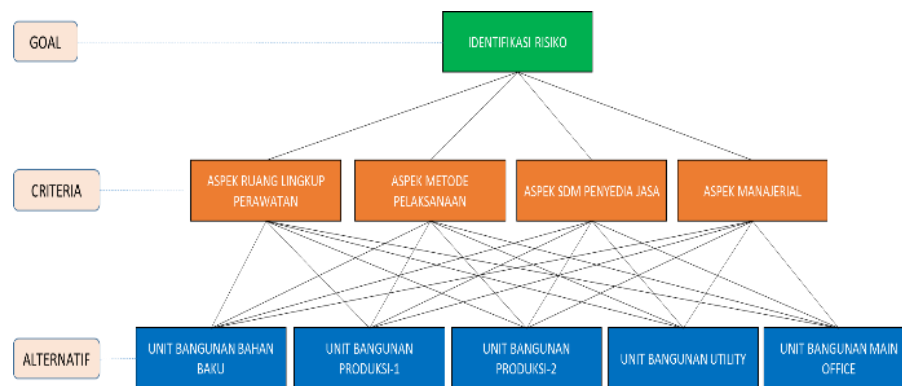
Aspek Kriteria Risiko

Tabel 2 Aspek Kriteria Risiko Pada Bangunan Pabrik PT XXX Kudus

| KATEGORI ASPEK RISIKO | SUB KATEGORI | DEFINISI |
|-------------------------------|--|---|
| ASPEK RUANG LINGKUP PEKERJAAN | Besarnya ruang lingkup pekerjaan pemeliharaan bangunan pabrik | Disebabkan setiap unit bangunan mempunyai regulasi keamanan proses operasional tersendiri terkait kualitas produksi |
| | Kondisi lokasi pemeliharaan yang sukar karena area produksi | Aktifitas yang padat pada saat proses produksi berjalan |
| | Kerusakan komponen bangunan karena pihak lain | Selain divisi pemeliharaan bangunan, terdapat juga divisi perawatan mesin-mesin produksi |
| | Tambahan ruang lingkup pekerjaan yang belum disepakati | Bisa terjadi karena dimungkinkannya peningkatan ataupun perubahan proses produksi |
| | Penetapan kinerja standar pelayanan minimum yang terlalu besar | kinerja standar pelayanan minimum sangat terkait dengan kualitas produksi |
| ASPEK | Penetapan waktu pelaksanaan yang | Disebabkan harus diutamakan waktu dan |

| | | |
|---|--|--|
| METODE PELAKSANAAN | sulit | target produksi |
| | Rencana kerja yang sering berubah | Disebabkan harus disesuaikan rencana permintaan produksi |
| | Sering terjadi <i>delay</i> waktu pelaksanaan | Disebabkan harus diutamakan waktu dan target produksi |
| ASPEK SUMBER DAYA MANUSIA PENYEDIA JASA | Kompetensi SDM penyedia jasa yang tidak sesuai keahliannya | Penempatan pelaksana yang tidak dibidangnya, seperti perbaikan kebocoran atap memakai yang belum mengerti metode penanganan yang benar dan dibidangnya |
| | Salah pengambilan keputusan metode pemeliharaan | Sebagai contoh melakukan pengecatan ulang dinding di area yang bisa mengakibatkan kontaminasi bau pada hasil produksi |
| | Kurangnya peduli bekerja secara aman | Metode Implementasi K3 |
| ASPEK MANAJERIAL | Data & informasi regulasi area produksi yang kurang lengkap | |
| | Aturan dan regulasi setiap unit bangunan produksi yang berbeda | |

Analisa Hirarki Proses Risiko



Gambar 6. Gambar Susunan Hirarki Proses

Perbandingan dapat dibuat dalam urutan apapun, namun penelitian ini akan memulai dengan membandingkan setiap alternatif dengan kriterianya, kemudian akan membandingkan kriteria sehubungan dengan pencapaian tujuannya. Karena ada 5 (lima) alternatif dan perlu membandingkan satu sama lain, penelitian kali ini akan membuat 5 (lima) perbandingan berpasangan sehubungan dengan kriteria.

Alternatif versus Kriteria

Untuk mempermudah pembuatan tabel, peneliti membuat suatu simbol dari Unit Bangunan Produksi seperti yang terlihat dalam tabel 6. dibawah ini.

Tabel 3 Simbol Unit Bangunan Produksi

| | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|------------------------|---------------------------|
| Unit Bangunan Bahan Baku | Unit Bangunan Produksi-1 | Unit Bangunan Produksi-2 | Unit Bangunan Utilitas | Unit Bangunan Main Office |
| (A) | (B) | (C) | (D) | (E) |

Tabel 4 Matriks Perbandingan Alternatif Vs Kriteria Aspek Ruang Lingkup Perawatan

| | A | B | C | D | E |
|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| A | 1.00 | 0.25 | 0.14 | 0.25 | 0.33 |
| B | 4.00 | 1.00 | 0.50 | 0.50 | 5.00 |
| C | 7.00 | 2.00 | 1.00 | 5.00 | 5.00 |
| D | 4.00 | 2.00 | 0.20 | 1.00 | 3.00 |
| E | 3.00 | 0.20 | 0.14 | 0.33 | 1.00 |
| JUMLAH | 19.00 | 5.45 | 1.99 | 7.08 | 14.33 |

Dari matiks di tabel 7 ini dilakukan perhitungan *eigen value* sehingga mendapatkan nilai prioritas dari masing alternatif lokasi, seperti pada tabel 8-14.

Tabel 5 Hasil Perhitungan *Eigen Value*

| | A | B | C | D | E | PRIORITAS |
|---|------|------|------|------|------|-----------|
| A | 0.05 | 0.05 | 0.07 | 0.04 | 0.02 | 0.0458 |
| B | 0.21 | 0.18 | 0.25 | 0.07 | 0.35 | 0.2130 |
| C | 0.37 | 0.37 | 0.50 | 0.71 | 0.35 | 0.4587 |
| D | 0.21 | 0.37 | 0.10 | 0.14 | 0.21 | 0.2057 |
| E | 0.16 | 0.04 | 0.07 | 0.05 | 0.07 | 0.0767 |

Nilai RK = 0,0813, ketentuan konsisten

Tabel 6 Matriks Perbandingan Alternatif Vs Kriteria Aspek Metode Pelaksanaan

| | A | B | C | D | E |
|---------------|--------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| A | 1.00 | 0.20 | 0.20 | 0.33 | 3.00 |
| B | 5.00 | 1.00 | 0.33 | 3.00 | 7.00 |
| C | 5.00 | 3.00 | 1.00 | 5.00 | 5.00 |
| D | 3.00 | 0.33 | 0.20 | 1.00 | 3.00 |
| E | 0.33 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| JUMLAH | 14.33 | 4.68 | 1.93 | 9.67 | 19.00 |

Tabel 7 Hasil Perhitungan *Eigen Value*

| | A | B | C | D | E | PRIORITAS |
|---|------|------|------|------|------|-----------|
| A | 0.07 | 0.04 | 0.10 | 0.03 | 0.16 | 0.0817 |
| B | 0.35 | 0.21 | 0.17 | 0.31 | 0.37 | 0.2828 |
| C | 0.35 | 0.64 | 0.52 | 0.52 | 0.26 | 0.4576 |
| D | 0.21 | 0.07 | 0.10 | 0.10 | 0.16 | 0.1291 |
| E | 0.02 | 0.03 | 0.10 | 0.03 | 0.05 | 0.0489 |

Nilai RK = 0.0892, ketentuan konsisten.

Tabel 08 Matriks Perbandingan Alternatif Vs Kriteria Aspek SDM Penyedia Jasa

| | A | B | C | D | E |
|---------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| A | 1.00 | 0.33 | 0.33 | 0.50 | 3.00 |
| B | 3.00 | 1.00 | 0.33 | 3.00 | 7.00 |
| C | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 5.00 | 5.00 |
| D | 2.00 | 0.33 | 0.20 | 1.00 | 3.00 |
| E | 0.33 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| JUMLAH | 9.33 | 4.81 | 2.07 | 9.83 | 19.00 |

Tabel 9 Hasil Perhitungan *Eigen Value*

| | A | B | C | D | E | PRIORITAS |
|---|------|------|------|------|------|-----------|
| A | 0.11 | 0.07 | 0.16 | 0.05 | 0.16 | 0.1093 |
| B | 0.32 | 0.21 | 0.16 | 0.31 | 0.37 | 0.2728 |
| C | 0.32 | 0.62 | 0.48 | 0.51 | 0.26 | 0.4401 |
| D | 0.21 | 0.07 | 0.10 | 0.10 | 0.16 | 0.1280 |
| E | 0.04 | 0.03 | 0.10 | 0.03 | 0.05 | 0.0497 |

Nilai RK = 0.0709, ketentuan konsisten.

Tabel 10 Matriks Perbandingan Alternatif Vs Kriteria Aspek Manajerial

| | A | B | C | D | E |
|--------|------|------|------|-------|-------|
| A | 1.00 | 0.33 | 0.33 | 0.50 | 3.00 |
| B | 3.00 | 1.00 | 0.33 | 5.00 | 7.00 |
| C | 3.00 | 3.00 | 1.00 | 5.00 | 5.00 |
| D | 2.00 | 0.20 | 0.20 | 1.00 | 3.00 |
| E | 0.33 | 0.14 | 0.20 | 0.33 | 1.00 |
| JUMLAH | 9.33 | 4.68 | 2.07 | 11.83 | 19.00 |

Tabel 11 Hasil Perhitungan *Eigen Value*

| | A | B | C | D | E | PRIORITAS |
|---|------|------|------|------|------|-----------|
| A | 0.11 | 0.07 | 0.16 | 0.04 | 0.16 | 0.1080 |
| B | 0.32 | 0.21 | 0.16 | 0.42 | 0.37 | 0.2975 |
| C | 0.32 | 0.64 | 0.48 | 0.42 | 0.26 | 0.4265 |
| D | 0.21 | 0.04 | 0.10 | 0.08 | 0.16 | 0.1192 |
| E | 0.04 | 0.03 | 0.10 | 0.03 | 0.05 | 0.0488 |

Nilai RK = 0.0941, ketentuan konsisten.

Kriteria versus Tujuan

Untuk mempermudah pembuatan tabel matriks, kriteria aspek diberikan simbol seperti yang telah dilakukan pada proses alternatif versus kriteria. Dibawah ini adalah tabel simbol kriterianya.

Tabel 12 Simbol Kriteria Risiko

| Aspek ruang lingkup perawatan | Aspek metode pelaksanaan | Aspek sumber daya manusia | Aspek manajerial |
|-------------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------|
| (W) | (X) | (Y) | (Z) |

Tabel 13 Matriks Perbandingan Kriteria Vs Tujuan

| | W | X | Y | Z |
|--------|------|-------|------|------|
| W | 1.00 | 5.00 | 0.33 | 0.33 |
| X | 0.20 | 1.00 | 0.14 | 0.33 |
| Y | 3.00 | 7.00 | 1.00 | 3.00 |
| Z | 3.00 | 3.00 | 0.33 | 1.00 |
| JUMLAH | 7.20 | 16.00 | 1.81 | 4.67 |

Tabel 14 Perhitungan *Eigen Value*

| | w | X | Y | Z | PRIORITAS |
|---|------|------|------|------|-----------|
| W | 0.14 | 0.31 | 0.18 | 0.07 | 0.1768 |
| X | 0.03 | 0.06 | 0.08 | 0.07 | 0.0602 |
| Y | 0.42 | 0.44 | 0.55 | 0.64 | 0.5124 |
| Z | 0.42 | 0.19 | 0.18 | 0.21 | 0.2507 |

Dengan nilai RK = 0.0874, dengan ketentuan konsisten.

Pembahasan Penelitian

Identifikasi elemen risiko pada pemeliharaan bangunan gedung pabrik

Setelah diketahui prioritas kriteria terkait tujuan/sasaran dan prioritas alternatif terkait kriteria, kemudian selanjutnya akan dihitung prioritas alternatif terkait tujuan/sasarannya, seperti terlihat dalam tabel dibawah ini.

Tabel 15 Prioritas Alternatif versus Tujuan

| Kriteria | Kriteria VS Tujuan | Alternatif VS Kriteria | P | Q |
|-----------------------------------|--------------------|------------------------|--------|--------|
| Aspek ruang lingkup pekerjaan (W) | 0.1768 | A | 0.0458 | 0.0081 |
| | | B | 0.2130 | 0.0377 |
| | | C | 0.4587 | 0.0811 |
| | | D | 0.2057 | 0.0364 |
| | | E | 0.0767 | 0.0136 |
| | | Jumlah | 1.0000 | 0.1768 |
| Aspek metode pelaksanaan (X) | 0.0602 | A | 0.0817 | 0.0049 |
| | | B | 0.2828 | 0.0170 |
| | | C | 0.4576 | 0.0275 |
| | | D | 0.1291 | 0.0078 |
| | | E | 0.0489 | 0.0029 |
| | | Jumlah | 1.0000 | 0.0602 |
| Aspek sumber daya manusia (Y) | 0.5124 | A | 0.1093 | 0.0560 |
| | | B | 0.2728 | 0.1398 |
| | | C | 0.4401 | 0.2255 |
| | | D | 0.1280 | 0.0656 |
| | | E | 0.0497 | 0.0255 |
| | | Jumlah | 1.0000 | 0.5124 |
| Aspek manajerial (Z) | 0.2507 | A | 0.1080 | 0.0271 |
| | | B | 0.2975 | 0.0746 |
| | | C | 0.4265 | 0.1069 |
| | | D | 0.1192 | 0.0299 |
| | | E | 0.0488 | 0.0122 |
| | | Jumlah | 1.0000 | 0.2507 |

Terlihat nilai P adalah nilai prioritas pada masing-masing alternatif dan nilai Q adalah hasil perkalian antara prioritas kriteria versus tujuan dengan prioritas alternatifnya.

1.1.1. Nilai bobot pada elemen risiko

Dari hasil tabel 18 diatas dapat dibuat suatu prioritas keseluruhan dari semua alternatif yang terbaca dalam tabel dibawah ini.

Tabel 16 Prioritas Keseluruhan Alternatif

| Alternatif | Prioritas atas Kriteria | | | | Risiko |
|------------|-------------------------|--------|--------|--------|--------|
| | W | X | Y | Z | |
| A | 0.0081 | 0.0049 | 0.0560 | 0.0271 | 0.0961 |
| B | 0.0377 | 0.0170 | 0.1398 | 0.0746 | 0.2690 |
| C | 0.0811 | 0.0275 | 0.2255 | 0.1069 | 0.4411 |
| D | 0.0364 | 0.0078 | 0.0656 | 0.0299 | 0.1396 |
| E | 0.0136 | 0.0029 | 0.0255 | 0.0122 | 0.0542 |

Penjelasan yang dapat disampaikan dari tabel 20 terdapat dalam tabel 21 dengan urutan risiko dengan nilai terkecil sampai yang terbesar.

Tabel 0-17 Besar Nilai Risiko Per Lokasi

| Inisial Lokasi | Nama Lokasi | Nilai Risiko (%) |
|----------------|----------------------------------|------------------|
| E | Unit Bangunan <i>Main Office</i> | 5,42 |
| A | Unit Bangunan Bahan Baku | 9,61 |
| D | Unit Bangunan Utilitas | 13,96 |
| B | Unit Bangunan Produksi-1 | 26,90 |
| C | Unit Bangunan Produksi-2 | 44,11 |

Pada lokasi Unit Bangunan Main Office terlihat nilai risiko yang terkecil, sehingga lokasi ini dimungkinkan untuk diterapkannya kontrak berbasis kinerja. Nilai risiko pada lokasi ini mempunyai kriteria dengan nilai yang terkecil sampai terbesar yang tersusun pada tabel dibawah ini.

Tabel 18 Besar Nilai Kriteria Lokasi Unit Bangunan Main Office

| KRITERIA RISIKO | NILAI KRITERIA (%) |
|---|--------------------|
| Aspek Manajerial | 4,88 |
| Aspek Metode Pelaksanaan | 4,89 |
| Aspek Sumber Daya Manusia Penyedia Jasa | 4,97 |
| Aspek Ruang Lingkup Perawatan | 7,67 |

Rekomendasi Langkah Lanjutan

Dengan penjelasan dalam tabel 4-23 dan tabel 4-24 langkah rencana lanjutan dapat dilakukan seperti dibawah ini:

- 1. Aspek Manajerial**
 Dalam aspek ini perlu dilakukannya pendataan informasi yang lengkap dan terinci terkait regulasi maupun aturan di area-area yang menjadi otorisasi produksi yang bukan menjadi wilayah bebas atau restricted area. Selain ini juga menyusun lokasi atau sub bangunan mana saja yang mempunyai area yang hanya bisa dilakukan pemeliharaan dari pihak luar saja.
 Kemudian membuat klasifikasi sistem kontrak pemeliharaan bangunan gedung pabrik dengan melakukan penentuan alternatif penanganan, sumber pendanaan maupun jenis kontraknya. Pada alternatif penanganan dibagi beberapa kategori penanganan yaitu pembuatan bangunan baru, peningkatan fungsi bangunan, rehabilitasi maupun pemeliharaan bangunan gedung. setelah alternatif penanganan ditetapkan perlu juga ditentukannya sifat pembiayaannya yang berupa investasi dan/atau preservasi.
 Dalam aspek ini kontrak berbasis kinerja terdapat pada alternatif penanganan pemeliharaan bangunan dengan sifat pembiayaannya berupa preservasi dengan karakteristik penanganannya berupa pemeliharaan berkala dan rutin.
- 2. Aspek Metode Pelaksanaan**
 Pada aspek ini perlu ditetapkannya waktu pelaksanaan pemeliharaan yang mengutamakan waktu produksi terlebih dahulu bersama-sama dengan user setempat. Lalu dibuatkan rencana kerja yang disepakati bersama agar jadwal pemeliharaan tetap dilaksanakan sesuai rencana.
 Selain itu perlu dipersiapkan juga alternatif cadangan juga jikalau pada saat tertentu dalam melaksanakan pemeliharaan bangunan gedung terjadi delay waktu pelaksanaan pemeliharaan.
- 3. Aspek Sumber Daya Manusia Penyedia Jasa**
 Langkah yang dapat diambil dari aspek berupa penetapannya penyedia jasa yang kompeten yang sesuai dengan keahliannya terkait pemeliharaan bangunan gedung. Selain itu juga perlu keputusan metode atau langkah dalam pemeliharaan bangunan gedung yang tidak mengganggu aktivitas produksi maupun dampak yang terjadi yang dapat mengakibatkan kontaminasi pada proses produksi.
 Memilih dan menetapkan penyedia jasa yang mempunyai sistem LK3 yang baik sehingga proses pemeliharaan bangunan gedung akan berjalan dengan baik untuk lingkungan, kesehatan dan keselamatan pekerjaan maupun proses produksi itu sendiri.
- 4. Aspek Ruang Lingkup Pemeliharaan dan Perawatan Bangunan Gedung**
 Pada aspek ini perlu penetapan parameter kinerja pemeliharaan dan perawatan bangunan yang berupa indikator pemeliharaan. Dalam parameter ini terdapat obyek pemeliharaan, standar pemeliharaan, metode pemeliharaan bangunan gedung.
 Selain itu perlu dilakukan juga penentuan komponen pemeliharaan yang menjadi menjadi peluang penerapan kontrak berbasis kinerja. Komponen ini yang dapat dilakukan berupa pemeliharaan bangunan, pemeliharaan landscape, cleaning external, dan cleaning tools & materials.
 Pemeliharaan bangunan yang dimaksud adalah pemeliharaan bangunan gedung yang meliputi struktur, arsitektur, mekanikal, jalan, saluran, dan hardscape. Pemeliharaan ini dengan biaya yang paling tinggi karena pemeliharaan ini meliputi bagian utama dari suatu bangunan.

Untuk pemeliharaan landscape adalah meliputi pemeliharaan taman dan softscape. Sedangkan cleaning external adalah meliputi cleaning service dan general cleaning. Lalu cleaning tools & materials adalah meliputi hygiene service dan pest control.

Kesimpulan

Kesimpulan yang bisa didapatkan dari penelitian ini adalah:

1. Penerapan pemeliharaan Kontrak Berbasis Kinerja (*Performance Based Contract*) pada bangunan gedung pabrik terdapat aspek risiko-risiko yang dapat diidentifikasi di setiap unit proses produksi, dimana masing-masing unit produksi mempunyai parameter baku mutu yang sudah ditetapkan dalam kebijakan perusahaan tersebut.
2. Nilai bobot elemen risiko pada unit proses produksi dari yang terendah sampai tertinggi adalah Bangunan *Main Office* dengan nilai risiko sebesar 0,0542 atau 5,42%, kemudian Unit Bangunan Bahan Baku pada peringkat kedua dengan nilai risiko sebesar 0,0961 atau 9,61%, lalu pada peringkat ketiga terdapat Unit Bangunan Utilitas dengan nilai risiko sebesar 0,1396 atau 13,96%. Untuk peringkat keempat berada pada Unit Bangunan Produksi-1 atau *Primary Process* dengan nilai risiko sebesar 0,2690 atau 26,9% dan yang tertinggi nilai risikonya pada Unit Bangunan Produksi-2 atau *Secondary Process* dengan nilai risiko sebesar 0,4411 atau 44,11%.

Daftar Pustaka

- Anwar, M. F. et al., 2016. Implementation of Performance Based Contracting in Malaysia. *International Review of Management and Marketing*, pp. 286-293.
- Assauri, S., 2008. Manajemen produksi dan operasi. II ed. Jakarta: Fakultas Ekonomi, Universitas Indonesia.
- Daryus, A., 2011. Manajemen Perawatan Preventif Menggunakan Metode Kompleksitas Perbaikan. *Rekayasa Teknologi* 1.1.
- Ervianto, W. I., 2007. Studi Pemeliharaan Bangunan Gedung (Studi Kasus Bangunan Kampus). *Jurnal Teknik Sipil*, Volume 7, p. 212 – 223.
- Glas, A. H. & Kleemann, F. C., 2017. Performance-based contracting: contextual factors and the degree of buyer supplier integration. *Journal of Business & Industrial Marketing*, pp. 677-692.
- Greenwood, I. & Theuns, H., 2006. Introducing Performance Based Maintenance Contracting to Indonesia, Framework Document. Opus International Consultants, The World Bank..
- Hardy, P., 2001. *ustroads Review of Performance Contracts: The Potential Benefits of Performance Contracts. Contracting the Future NZIHT Symposium*, Oct.
- Haryanto, R., 2016. Kajian Kesiapan Sdm Pada Instansi Pemerintah Daerah Dalam Percepatan Penerapan Sertifikat Laik Fungsi Bangunan Gedung Daerah (Studi Kasus: Kota Pekalongan, Kota Surakarta dan Kota Semarang).. Diss. Universitas Sebelas Maret.
- Husen, A., 2011. Manajemen Proyek Konstruksi Pedoman, Proses dan Prosedur. Jakarta: PT Pustaka Binaman Pressindo.
- Ismael, I., 2013. Keterlambatan Proyek Konstruksi Gedung Faktor Penyebab dan Tindakan Pencegahannya. *Jurnal Momentum*, Volume 14.
- Kania, B., 2006. Pengembangan Model Penilaian Kesiapan Internal Pemerintah dan Kontraktor Indonesia dalam Penerapan KBK. ITB.
- Mulyandari, H. & Saputra, R., 2010. Pemeliharaan Bangunan -Basic Skill Facility Management. Yogyakarta: Andi.
- Pakkala, P., 2005. Performance-based Contracts – International Experiences." Finnish Road Administration. Presentation at the TRB Workshop on "Performance- based Contracting. Washington, D.C..
- PU, K., 2012. Dokumen Kontrak Berbasis Kinerja Semarang - Bawen SNVT Pelaksanaan Jalan Nasional Metropolitan Semarang. Semarang: s.n.
- Purnomo, 2008. Prakondisi dan Konsekuensi terhadap Penerapan Kontrak Berbasis Kinerja. Lokakarya KRTJ-10 Surabaya.
- Rahadian, H., 2008. Langkah Awal Menuju Performance Based Contract melalui Extended Warranty Period, Jakarta: Kasubdit Penyiapan dan Standar Dit.Bintek Ditjen Bina Marga .
- Rosadi, A. et al., 2009. Kajian Penerapan Performance Based Contract (PBC) di Jalur Pantura Jawa Barat.
- Stankevich, N., 2005. Performance-based Contracting for Preservation and Improvement of Road Assets. The World Bank, Washington DC.
- Triayu, M., 2014. Studi Tentang Pemeliharaan Bangunan Kampus II Gedung Thomas Aquinas Universitas Atma Jaya Yogyakarta. S1 thesis, Universitas Atma Jaya.

- Wongkar, Y. K., 2016. Analisis Life Cycle Cost Pada Pembangunan Gedung (Studi Kasus: Sekolah St. URSULA Kotamobagu). *Jurnal Sipil Statik*, Volume 4, pp. 253-262.
- Yasin, N., 2014. *Kontrak Konstruksi di Indonesia*. edisi kedua ed. Jakarta: Gramedia.
- Zawawi, E., Kamaruzzaman, S., Ali, A. & Sulaiman, R., 2010. Assessment of building maintenance management in Malaysia: Resolving using a solution diagram. *Journal of Retail & Leisure Property*, Volume 9.
- Zietlow, G., 2004. *Implementing Performance Based Road Management and Maintenance Contract in Developing Countries - An Instrument of German Technical Cooperation*.