

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/361599146>

ANALISIS FAKTOR IDEAL PENERAPAN MANAJEMEN PENGENDALIAN INEFISIENSI BIAYA AKIBAT SISA MATERIAL KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG PADA PROYEK KONTRAKTOR BUMN

Article · February 2020

CITATIONS

0

READS

15

4 authors, including:



James Thoengsal

University of Technology Sulawesi

32 PUBLICATIONS 2 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Suharman Hamzah

Universitas Hasanuddin

25 PUBLICATIONS 52 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



Irwan Ridwan Rahim

Universitas Hasanuddin

35 PUBLICATIONS 64 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



sustainability [View project](#)



Red Soil Battery; Power Comparison by Addition H₂SO₄, NaCl, and NaOH [View project](#)

PUBLIKASI ILMIAH

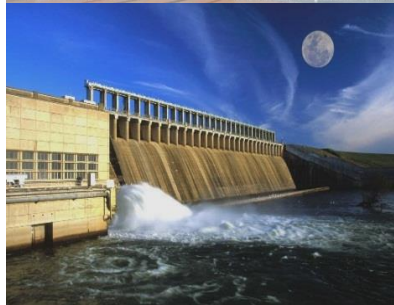
HASIL PENELITIAN

PENULIS

JAMES THOENGSAI

MARADEN PANJAITAN

RUMINSAR SIMBOLON



EDITOR

MUH.SALEH PALLU
LAWALENNA SAMANG
M. W. TJARONGE
HERMAN PARUNG
S.A. ADISASMITA
M. ARSYAD THAHA
A. BAKRI MUHIDDIN



DITERBITKAN OLEH
PROGRAM DOKTOR TEKNIK SIPIL
PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS HASANUDDIN
VOLUME LII-FEBRUARI 2020

ALAMAT:

Jalan Poros Gowa – Malino KM. 7 Sulawesi Selatan

Tel. 0411-580373, Fax. 0411-580373

Email: tjaronge@yahoo.co.jp

<http://www.civileng-unhas.ac.id>



SUSUNAN REDAKSI

Penanggung Jawab	Prof. Dr. Ir. H. Muhammad Arsyad Thaha, MT
Pimpinan Umum	Prof. Dr. Ir. H. M. Wihardi Tjaronge, ST., M.Eng
Pimpinan Redaksi	Prof. Dr. Ir. Muh. Saleh Pallu, M.Eng.
Dewan Redaksi	Prof. Dr. rer. nat. Ir. A. M. Imran Oemar Ir. Baharuddin Mire, MT. Prof. Dr. Ir. Andani, M.T. Dr. Daeng Paroka, ST, MT. Prof. Baharuddin Hamzah, ST, M.Arch, Ph.D.
Reviewer	Prof. Dr. Ir. Slamet Trisutomo, MS. Prof. Dr. Ir. Muh. Ramli Rahim, M.Eng. Prof. Dr.-Ing. M. Yamin Jinca, MStr. Prof. Dr. Ir. Shirley Wunas, DEA Prof. Dr. Ir. Nadjamuddin Harun, MS. Prof. Dr. Ir. Mary Selintung, M.Sc. Prof. Dr-Ing. Herman Parung, M.Eng. Dr. Ir. Muhammad Ramli, MT. Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim, ST., MT Prof. Dr. Rudy Djamaluddin, ST., M.Eng. Ir. H. Achmad Bakri Muhiddin, M.Sc., Ph.D.
Redaktur Pelaksana	Prof. Ir. Sakti Adi Adjisasmita, MSi., M.Sc., Ph.D. Dr. Eng. Ir. Tri Harianto, ST., MT. Dr. Eng. Ir. Mukhsan Putra Hatta, ST., MT. Dr. Eng. Ir. A. Arwin Amiruddin, ST., MT. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, ST., MT. Dr. Ir. M. Asad Abdurahman, ST., M.Eng., PM. Dr. Eng. Ir. Bambang Bakri, ST., MT
Sekretariat	Hasdiana, ST.

Editorial

Para pembaca yang kami muliakan,

PUBLIKASI ILMIAH ini sebagai kumpulan makalah yang ditulis oleh mahasiswa program doktor Teknik Sipil Universitas Hasanuddin. Makalah tersebut merupakan salah satu persyaratan mahasiswa S-3 untuk mengikuti ujian kualifikasi doktor dan diterbitkan secara berkala oleh jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Isi makalah terdiri dari rencana penelitian disertasi yang menggambarkan ide dan gagasan topik penelitian berbagai disiplin ilmu, baik dari kelompok bidang Teknik Sipil maupun dari kelompok bidang non-Teknik Sipil dan juga sebagai wadah komunikasi ilmiah dan menyebarluaskan rencana penelitian dan hasil penelitian dari para mahasiswa pascasarjana.

Kami telah berupaya menyajikan publikasi ini menjadi karya inovatif dari mahasiswa S3 untuk dapat bermakna bagi kita semua, terutama para akademisi termasuk mahasiswa pascasarjana mengenal perkembangan ilmu ketekniksipilan. Namun kami menyadari bahwa masih ada kekurangannya, karena itu para pembaca diharapkan untuk memberikan masukan yang berharga pada penyempurnaan terbitan berikutnya.

Kepada para pembaca, kami ucapkan banyak terima kasih dan selamat berkarya untuk Bangsa dan Negara.

Salam
Redaksi

Alamat Redaksi
Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin
Jalan Poros Malino KM-14,5, Gowa 90245
Telp. 0411-587636, Fax. 0411-580505
Email: sipil.unhas@yahoo.co.id
Website: <http://www.civileng-unhas.ac.id>

DAFTAR ISI

JAMES THOENGSAI	1 - 9
Analisis Faktor Ideal Penerapan Manajemen Pengendalian Inefisiensi Biaya Akibat Sisa Material Konstruksi Bangunan Gedung Pada Proyek Kontraktor BUMN	
MARADEN PANJAITAN	10 - 22
Uji Model Unconfined Compression Test (UCT) dan Shear Strength Tanah Lunak Akibat Induksi Thermal	
MARADEN PANJAITAN	23 - 34
Perilaku Kekakuan Sambungan Takikan Rangkap Pada Hubungan Balok-Kolom Beton Pracetak, Akibat Beban Lateral Siklik	

ANALISIS FAKTOR IDEAL PENERAPAN MANAJEMEN PENGENDALIAN INEFISIENSI BIAYA AKIBAT SISA MATERIAL KONSTRUKSI BANGUNAN GEDUNG PADA PROYEK KONTRAKTOR BUMN

James Thoengsal¹, Rusdi Usman Latief², Suharman Hamzah³ dan Irwan Ridwan Rahim⁴

¹Mahasiswa Program Doktor Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin Jl, Poros Malino km.6 Kampus Teknik Gowa, Sulawesi Selatan email: jamesthoeengsal@gmail.com

²Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin Jl, Poros Malino km.6. Kampus Teknik Gowa, Sulawesi Selatan, email rusdiul@gmail.com

³Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin Jl, Poros Malino km.6. Kampus Teknik Gowa, Sulawesi Selatan, email suharmanhz@yahoo.com

⁴Dosen Jurusan Teknik Sipil, Universitas Hasanuddin Jl, Poros Malino km.6. Kampus Teknik Gowa, Sulawesi Selatan, email irwanrr@yahoo.com

ABSTRAK

Pelaksanaan proyek konstruksi bangunan gedung tidak lepas dari masalah pemborosan biaya yang salah satu faktor penyebabnya karena timbulnya sisa material selama proses konstruksi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi dan menganalisis faktor indikator yang ideal/efektif dalam penerapan manajemen sisa material konstruksi dalam upaya mereduksi dampak inefisiensi biaya akibat timbulnya sisa material selama ini, dimana dalam penelitian ini ditinjau dari sudut pandang pihak yang terlibat pada proyek bangunan gedung yang dilaksanakan oleh kontraktor BUMN. Metode yang digunakan dalam penelitian ini dilakukan dengan penentuan populasi dan sampel jumlah proyek konstruksi bangunan gedung yang sedang berjalan dan survey jumlah perwakilan kontraktor-kontraktor BUMN yang ada di Kota Makassar kemudian melakukan pengumpulan data primer berupa pembagian kuesioner kepada pihak penyelenggara konstruksi yang telah berpengalaman, kemudian selanjutnya data diolah menggunakan analisis deksriptif dengan menggunakan *software* SPSS-22. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah diperoleh faktor ideal penerapan manajemen sisa material konstruksi yang ideal sebanyak 113 sub variabel dari jumlah total awal sebanyak 133 faktor sub variabel. Dimana pada tahap perencanaan/design diperoleh kategori variabel yang paling prioritas yaitu Pemilihan Material *Low Waste* dengan level 4,83, kemudian pada tahap pengadaan (*Procurement*) yaitu Estimasi dan Pemesanan Volume Material dengan level 4,79 dan pada tahap konstruksi (*Construction*) yaitu kategori variabel kategori Komitmen Manajemen dengan Level 4,8. Arah pengembangan penelitian berupa pengembangan konsep model manajemen sisa material konstruksi bangunan gedung yang ideal yang dapat diterapkan oleh pihak penyelenggara konstruksi dalam hal ini ditujukan kepada pihak pelaksana/kontraktor, konsultan perencana maupun pihak supplier material dalam upaya menekan dampak inefisiensi biaya material selama proses konstruksi di Indonesia.

Kata Kunci: Manajemen, sisa, material, bangunan gedung, konstruksi, biaya, BUMN

1. PENDAHULUAN

Proses peningkatan aktifitas pembangunan konstruksi di Indonesia khususnya di Kota Makassar kian meningkat dari tahun ke tahun tentunya membutuhkan banyak sumber daya baik berupa uang, tenaga kerja, peralatan, metode dan yang tidak kalah penting yaitu sumber daya material. Melihat realita permasalahan pada proyek bangunan gedung di lapangan yaitu pengelolaan manajemen *waste material* yang tidak optimal oleh masing-masing *stakeholder* yang pada akhirnya sering menghasilkan material sisa jika ditelusuri sepanjang siklus hidup suatu bangunan gedung serta dampaknya terhadap aspek lingkungan, biaya dan sosial.

Negara Indonesia merupakan negara yang sedang berkembang dalam beberapa tahun terakhir ini khususnya di Kota Makassar yang terletak di bagian Indonesia Timur, sehingga dalam menjalankan kegiatan ekonomi, perdagangan, bisnis maupun pemerintahan dibutuhkan penyediaan sarana dan prasarana yang mendukung seperti pembangunan bangunan gedung. Pembangunan gedung saat ini mengarah pada pembangunan ke arah

vertikal dan horizontal bentang lebar, hal tersebut disebabkan karena kebutuhan aktifitas kegiatan manusia yang terus bertambah sehingga membutuhkan banyak fasilitas bangunan. Peningkatan pembangunan konstruksi bangunan gedung di Indonesia khususnya di Kota-Kota besar seperti Makassar kian meningkat dari tahun ke tahun. Realita selama ini yaitu sebagian besar penerapan manajemen sisa material konstruksi pada tahap perencanaan sampai pelaksanaan yang masih rendah dan belum optimal khususnya pada kontraktor – kontraktor swasta dibandingkan dengan kontraktor Badan Usaha Milik Negara (BUMN) (Ervianto, 2015).

Penelitian –penelitian sebelumnya pada umumnya lebih banyak meneliti pada tahap kajian identifikasi timbulnya sisa material konstruksi, namun masih sangat sedikit referensi penelitian di Indonesia yang mengkaji bagaimana potensi penerapan manajemen *waste material* bangunan gedung dalam mereduksi dampak inefisiensi biaya selama konstruksi. Adanya sumber data penelitian-penelitian sebelumnya yang memperlihatkan dampak inefisiensi biaya akibat timbulnya sisa material selama proses konstruksi bangunan gedung akibat minimnya penerapan *waste management*. Proporsi Biaya Material sekitar 40-60% dari biaya total proyek (Intan et. al, 2005). Dimana proporsi kontribusi *overuncost* akibat timbulnya sisa material selama konstruksi bangunan gedung berkisar 3- 13.5%. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi konsep manajemen sisa material yang ideal dalam upaya mereduksi inefisiensi biaya proyek konstruksi bangunan gedung.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Manajemen Pengelolaan Waste Material

Timbulnya sisa material konstruksi dapat disebabkan oleh satu atau kombinasi dari beberapa sumber dan penyebab. Gavilan dan Bemold (1994), membedakan sumber-sumber sisa material konstruksiasat enam kategori: (1) desain; (2) pengadaan material; (3) penanganan material; (4) pelaksanaan; (5) residual; (6) lain-lain. Hasil penelitian Bossink dan Browers (1996) di Belanda, menyimpulkan sumber dan penyebab terjadinya sisa material konstruksi berdasarkan kategori penyebab *waste material* yang telah dibuat oleh Gavilan dan Bemold (1994).

Manajemen pengelolaan *waste material* menjadi tanggung jawab oleh masing-masing pihak penyelenggara konstruksi mulai dari pihak perencana, pelaksana, supplier, pengawas dan pemilik bangunan gedung. Manajemen pengelolaan yang buruk tentu memberikan efek terhadap timbulnya limbah material.

Menurut *Bilitewski et al.* (1994) and *Gilpin* (1996), manajemen limbah konstruksi meliputi pengumpulan, transportasi, penyimpanan, perlakuan, pemulihan dan pembuangan limbah dan didefinisikan sebagai komprehensif, integrasi, dan pendekatan sistem rasional terhadap pencapaian dan perawatan kualitas lingkungan dan mendukung pembangunan berkelanjutan. Selain itu, Minks (1994) menganggap manajemen limbah sebagai alat untuk mengontrol biaya pembuangan limbah konstruksi dan juga memfasilitasi evaluasi alternatif metode pembuangan seperti daur ulang dan guna ulang untuk mengurangi limbah ke TPA.

2.2. Dampak Waste Material Konstruksi

Dampak *waste material* yang ditimbulkan memberikan efek ke beberapa aspek. Dari beberap studi litelatur telah diidentifikasi 3 (tiga) kategori dampak *waste material* antara lain aspek lingkungan, social dan biaya (*Begum et al.*, 2006; Mokhtar & Mahmood, 2011). Beberapa referensi factor-faktor yang menyebabkan dampak negatif terhadap aspek biaya dari hasil limbah material konstruksi.

2.3. Potensi Positif Penerapan Manajemen Waste Material Konstruksi

Penerapan manajemen waste material konstruksi sudah menjadi sebuah standar yang harus diterapkan oleh setiap *stakeholder* dalam upaya mereduksi dampak yang ditimbulkan. Potensi penerapan manajemen waste material konstruksi akan memberikan dampak positif yang cukup signifikan jika dilakukan secara simultan dan berkelanjutan khususnya pada jenis proyek bangunan gedung. Potensi positif dalam implementasi tentunya akan memberikan efek terhadap aspek lingkungan, social dan biaya. Beberapa referensi faktor-faktor yang menjadi potensi positif dalam mereduksi dampak terhadap spek biaya.

2.4. Manajemen Siklus Hidup Pengelolaan Waste Material

Pendekatan pengelolaan limbah material secara berkelanjutan dapat dilevel berdasarkan siklus hidup proyek (Zuhairi Abd Hamid et al). Dimana menunjukkan standar level dengan range (5-1), dimana level 5 menunjukkan tingkat implementasi sangat berpotensi dan ideal untuk diterapkan dan level 1 menunjukkan level implementasi manajemen tidak ideal untuk diterapkan dalam sebuah proses yang sistematis terhadap manajemen pengelolaan limbah material konstruksi sepanjang siklus hidup suatu proyek.

Fase desain dan perencanaan memberikan kesempatan terbaik untuk melakukannya pencegahan timbulnya limbah material konstruksi (*British Standard Institute*, 1998), seperti yang diperlihatkan dalam kurva peluang meminimalkan dampak timbulnya limbah konstruksi. Peluang itu masih ada selama tahap pengadaan, konstruksi, operasional dan penggunaan akhir namun dampak terbesar umumnya dibuat selama tahap perencanaan awal. Tingkat potensi pengurangan limbah material konstruksi telah diteliti oleh Innes (2004), yang menyarankan bahwa 33% dari semua limbah material di lokasi konstruksi disebabkan karena kegagalan menerapkan langkah-langkah penerapan manajemen yang baik di lapangan pada proses konstruksi.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan berupa jenis penelitian survei dengan metode yang bersifat deskriptif dengan melakukan suatu penelitian dengan membuat suatu kajian identifikasi variable dari konsep model yang ideal/efektif sehingga dapat digunakan dalam memprediksi pengaruh pengelolaan manajemen *waste* dalam upaya mereduksi dampak inefisiensi biaya akibat timbulnya sisa material selama proses konstruksi bangunan gedung di Indonesia.

Responden dalam penelitian ini adalah kontraktor BUMN sebagai kontraktor utama, konsultan perencana/pengawas, sub kontraktor, beberapa pihak supplier material yang terlibat dalam pada proses konstruksi bangunan gedung dan beberapa para akademisi/asosiasi yang pakar dibidang *waste* konstruksi.

3.2. Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu Penelitian dilakukan selama 3 (Tiga) bulan setelah penelitian ini disetujui untuk dilakukan) dan kemudian lokasi penelitian direncanakan akan dilakukan pada beberapa proyek bangunan gedung yang sedang berjalan dan bangunan gedung yang telah selesai dikerjakan dan yang sedang berjalan yang dalam hal ini dikerjakan oleh pihak kontraktor BUMN dan studi kasus penelitian dilakukan di kota Makassar.

3.3. Jenis dan Sumber Data

Jenis dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder dengan penjelasan sebagai berikut :

- a. Data primer

Pada penelitian ini diperoleh di lapangan melalui kuesioner, observasi, dokumentasi maupun wawancara dengan pihak yang paham tentang topik yang diteliti antara lain pihak konsultan perencana, kontraktor pelaksana, pihak supplier material dan para akademisi/asosiasi, serta data observasi diperoleh dari pengamatan mandiri secara berkala pada seluruh lokasi proyek yang telah ditentukan selama survey penelitian berlangsung.

b. Data sekunder

Dalam penelitian ini diperoleh melalui hasil penelitian studi kepustakaan berupa jurnal, referensi buku, jurnal, situs internet serta dokumen-dokumen penunjang lainnya yang akurat dan relevan dengan bahan kajian.

3.4. Populasi dan Sampel

Jenis populasi dalam penelitian ini bersifat purposive / populasi jenuh atau dengan kata lain jumlah populasi bersifat terbatas yang terdiri dari pihak kontraktor BUMN sebagai kontraktor utama, sub kontraktor, konsultan perencana dan pegawai serta beberapa pihak supplier material yang terlibat pada proyek. Sampel penelitian adalah arsitek dan engineer dari pihak konsultan perencana, supervisi pelaksana baik proyek manajer, *quantity surveyor* maupun *quality surveyor* pada perusahaan kontraktor yang mengerti masalah yang sedang diteliti pada lokasi studi proyek yang telah ditetapkan dan beberapa para akademisi/asosiasi yang pakar dibidang *waste* konstruksi. Pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yaitu pemilihan sampel yang disesuaikan dengan kebutuhan. Adapun teknik sampel yang digunakan yaitu menggunakan metode *Slovin* dengan persamaan yaitu :

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \dots\dots\dots(1)$$

Dimana:

N: Jumlah sampel
e: Level presisi 95% sig=0,05

3.5. Variabel Ukur Penelitian

Konsep model penelitian terdiri dari variabel–variabel ukur yang terdiri dari 20 Variabel Kategori dan 133 sub kategori variable ukur. Dimana variable utama terdiri dari Fase Desain terdiri dari : Proses Desain, Konsep Modern Desain, Standar Desain, Pemilihan Material, Kelayakan Desain, Kompetensi Konsultan, Fase Pengadaan terdiri dari: Anggaran, Pembelian Matrial dan Kontrak dan Fase Konstruksi terdiri dari: Penerapan Material reused, Material Fabrikasi, Kompetensi Pekerja, Manajemne, Pengawasan, Kebijakan, Penyimpanan, Metode, Penanganan lapangan dan Penanganan Pengiriman. Sementara variable dampak biaya terdiri dari biaya finansial konstruksi dan biaya implementasi manajemen sisa material konstruksi.

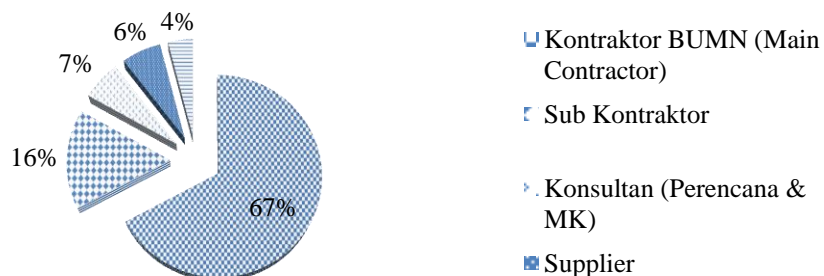
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Populasi dan Sampel

Dari hasil rekapitulasi sampel pada gambar 1. diperlihatkan jenis populasi dalam penelitian ini bersifat purposive / populasi jenuh atau dengan kata lain jumlah populasi bersifat terbatas yang terdiri dari pihak kontraktor BUMN sebagai kontraktor utama, sub kontraktor, konsultan perencana dan pegawai, beberapa pihak supplier material yang terlibat pada proyek serta beberapa pihak akademisi/asosiasi yang pakar di bidang *waste* konstruksi. Dari hasil analisis maka diperoleh jumlah sampel minimum yang diizinkan yaitu ~ 95 sampel. Sehingga berdasarkan jenis populasi yang bersifat terbatas maka jumlah

sampel dalam penelitian ini diambil secara total berdasarkan jumlah penelitian di lapangan yang berjumlah 125 sampel responden. Dimana secara rinci dapat diuraikan sebagai berikut, dimana jumlah proporsi kontraktor BUMN sebesar 67%, sub kontraktor 16%, konsultan 7%, supplier material 6% dan akademisi sebesar 4%:

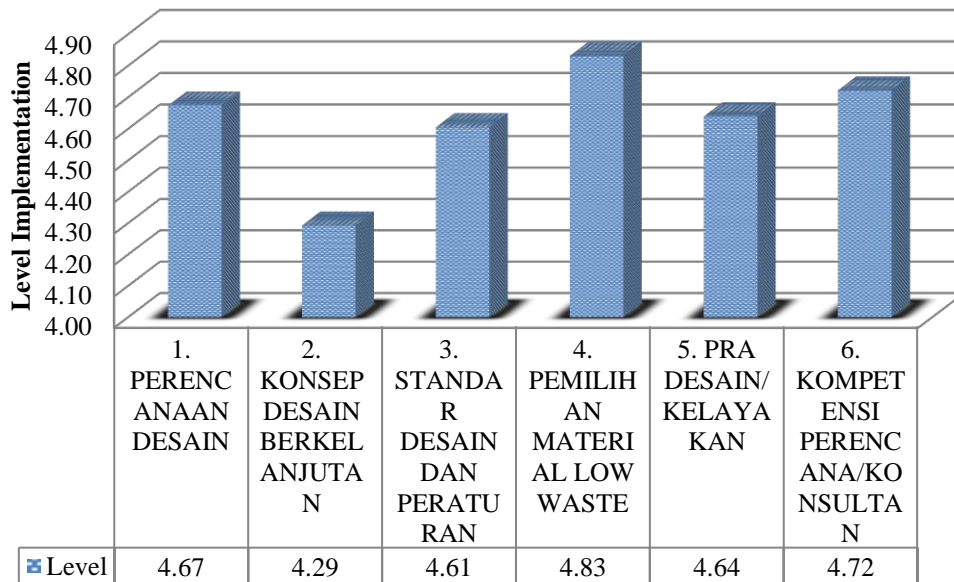
Proporsi Jumlah Sampel Responden Pada Proyek Kontraktor BUMN - Bangunan Gedung



Gambar 1. Proporsi jumlah sampel responden penelitian

4.2. Analisis Level Implementasi Tahap Perencanaan (*Design Phase*)

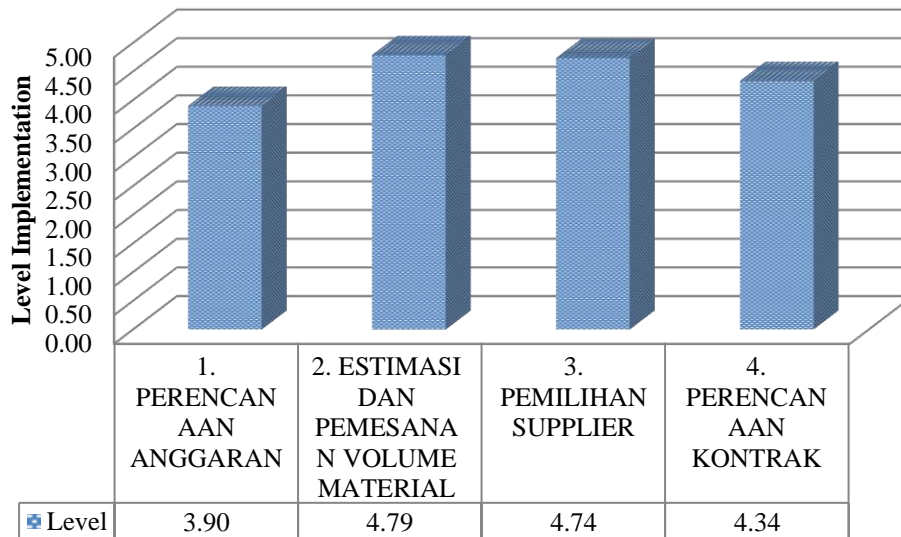
Dari hasil pengolahan data awal hasil kuesioner diperoleh bahwa tingkat partisipasi pendapat responden terhadap tingkat prioritas/penting implementasi sub variabel memperlihatkan level yang cukup optimistik dimana range rata-rata berkisar 4,2 – 4,8. Dimana level terendah 1= dengan skala sangat tidak penting untuk diterapkan, skala 2= Tidak Penting, skala 3= Tidak Terlalu Penting, Skala 4= Penting dan Skala 5= Sangat Penting. Dari hasil pengolahan data pada gambar 2. maka diperoleh level level tingkat implementasi pada variable Kategori penelitian pada Tahap Perencanaan (*Design Phase*) antara lain Kategori Pemilihan Material *Low Waste* memiliki tingkat implementasi yang cukup penting untuk diterapkan dengan level 4,83 dalam mereduksi dampak inefisiensi biaya akibat timbulnya sisa material konstruksi bangunan gedung, kemudian Kompetensi Perencana dengan level 4,72, Pra Desain dengan level 4,64, Standar Desain & Peraturan dengan level 4,61, Perencanaan Desain dengan level 4,58 dan Konsep Desain Berkelanjutan dengan level 4,29. Dari hasil analisis juga memberikan perspektif yang cukup logis dari pihak praktisi perencana/konsultan pada tahap perencanaan dimana dengan kompetensi perencana/konsultan yang baik maka dapat menjadi acuan utama dalam menghasilkan desain perencanaan yang optimal dan akurat pada proses pelaksanaan nantinya sehingga dapat menghindari (*Preventive*) timbulnya pemborosan biaya/inefisiensi biaya yang diakibatkan dari timbulnya sisa material selama proses konstruksi bangunan gedung.



Gambar 2. Level Implementasi Variabel Kategori – Tahap Perencanaan

4.3. Analisis Level Implementasi Tahap Pengadaan (*Procurement Phase*)

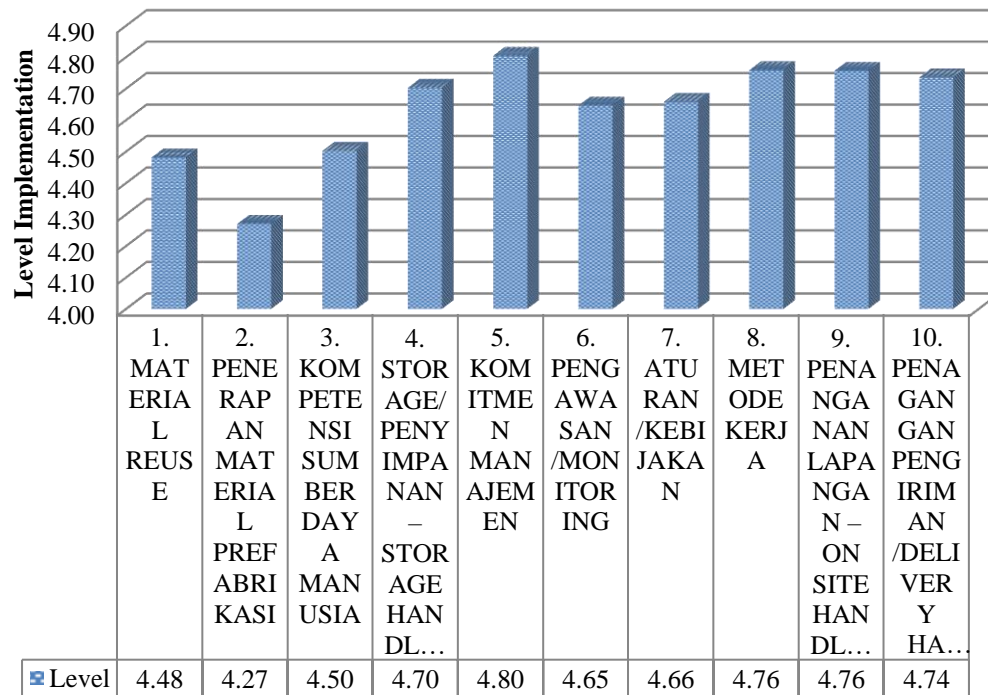
Dari hasil pengolahan data awal hasil kuesioner diperoleh bahwa tingkat partisipasi pendapat responden terhadap tingkat prioritas/penting implementasi sub variabel memperlihatkan level yang cukup optimistik dimana range rata-rata berkisar 4,2 – 4,8. Dimana level terendah 1= dengan skala sangat tidak penting untuk diterapkan, skala 2= Tidak Penting, skala 3= Tidak Terlalu Penting, Skala 4= Penting dan Skala 5= Sangat Penting. Dari hasil pengolahan data pada gambar 3. maka diperoleh level level tingkat implementasi pada variable Kategori penelitian pada Tahap Pegadaan (*Procurement Phase*) antara lain Kategori Estimasi dan Pemesanan Volume Material memiliki tingkat implementasi yang cukup penting untuk diterapkan dengan level 4,79 dalam mereduksi dampak disefisiensi biaya akibat timbulnya sisa material konstruksi bangunan gedung, kemudian Pemilihan Supplier dengan level 4,74, Perencanaan Kontrak dengan level 4,64, dan Perencanaan Anggaran dengan level 3,9. Hal ini menunjukkan secara actual dilapangan bahwa aspek perhitungan volume dan pemesanan material pada tahap pengadaan memberikan pengaruh yang cukup signifikan terhadap timbulnya sisa material di lapangan pada masa konstruksi. Oleh karena itu pihakpenyelenggara konstruksi dalam hal ini khusus pada pihak kontraktor pelaksana harus lebih memperhatikan aspek perhitungan volume pekerjaan rencana secara akurat agar menghindari dan mereduksi dampak timbulnya sisa material pada saat konstruksi.



Gambar 3. Level Implementasi Variabel Kategori – Tahap Pengadaan

4.4. Analisis Level Implementasi Tahap Pelaksanaan (*Construction Phase*)

Dari hasil pengolahan data awal hasil kuesioner diperoleh bahwa tingkat partisipasi pendapat responden terhadap tingkat prioritas/penting implementasi sub variabel memperlihatkan level yang cukup optimistik dimana range rata-rata berkisar 4,2 – 4,8. Dimana level terendah 1= dengan skala sangat tidak penting untuk diterapkan, skala 2= Tidak Penting, skala 3= Tidak Terlalu Penting, Skala 4= Penting dan Skala 5= Sangat Penting. Dari hasil pengolahan data pada gambar 4. maka diperoleh level level tingkat prioritas implementasi pada variabel tertinggi pada kategori penelitian pada Tahap Pelaksanaan (*Construction Phase*) yaitu Kategori Komitmen Manajemen dengan level 4,8 dalam mereduksi dampak disefisiensi biaya akibat timbulnya sisa material konstruksi bangunan gedung, kemudian Metode Kerja dan Penanganan Material di Lapangan (*On Site Handling*) dengan level level 4,76, Penanganan Penyimpanan Material (*Storage Handling*) dengan level 4,74, Penanganan Pengiriman (*Delivery Handling*) dengan level 4,64, Peraturan dengan level 4,66, Pengawasan dengan level 4,65, Kompetensi Pekerja dengan level 4,5, Material Reuse dengan level 4,48 dan Penerapan Material Fabrikasi dengan level 4,27. Hal ini dibuktikan secara empirik dilapangan dimana menunjukkan bahwa terlaksananya implementasi manajemen sisa material secara menyeluruh diawali dengan komitmen manajemen oleh pihak penyelenggara konstruksi khususnya pihak kontraktor, hal ini dikarenakan dengan konsistensi komitmen manajemen oleh pihak pelaksana diyakini selama ini mampu mereduksi dampak inefisiensi biaya akibat timbulnya sisa material pada tahap konstruksi dan dapat menjadi sinergi dengan baik pada strategi-strategi manajemen lainnya pada tahap konstruksi.



Gambar 4. Level Implementasi Vaiabel Kategori – Tahap Pelaksanaan

Hasil uji analisis data juga dilakukan dengan uji validitas dengan menggunakan software SPSS-22, dimana level r -hitung $> r$ -*Product Pearson Moment* sebesar > 0.176 dengan $N=125$ dan hasil uji reabilitas dengan level $> 0,7$ (*Aplha Cronbach*). Dari hasil analisis data di atas maka dapat disimpulkan bahwa variable-variabel data dari hasil kuesioer penelitian dapat digunakan untuk proses penelitian selanjutnya untuk mengetahui hubungan dalam konsep model terhadap dampak biaya sisa material konstruksi bangunan gedung. Hasil analisis juga menghasilkan pengurangan jumlah sub variable dari 133 sub variabel menjadi 113 sub variabel melalui proses uji validitas dan uji kelayakan variabel penelitian.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah diperoleh faktor ideal/efektif penerapan manajemen sisa material konstruksi yang ideal sebanyak 113 sub variabel dari jumlah total awal sebanyak 133 faktor sub variabel. Dimana pada tahap perencanaan/design diperoleh kategori variable yang paling prioritas yaitu Pemilihan Material *Low Waste* dengan level 4,83, kemudian pada tahap pengadaan (*Procurement*) yaitu Estimasi dan Pemesanan Volume Material dengan level 4,79 dan pada tahap konstruksi yaitu kategori variabel Komitmen Manajemen di Lapangan dengan level 4,8. Arah pengembangan penelitian ini diharapkan dapat berupa pengembangan konsep model manajemen sisa material konstruksi bangunan gedung yang ideal yang dapat diterapkan oleh pihak penyelenggara konstruksi dalam hal ini ditujukan kepada pihak pelaksana/kontraktor, konsultan perencana maupun pihak supplier material dalam upaya menekan dampak inefisiensi biaya material selama proses konstruksi bangunan gedung di Indonesia.

6. DAFTAR PUSTAKA

1. Begum, R A, Siwar, C, Pereira, J J and Jafar, A H A (2006) *Benefit–cost analysis on the economic feasibility of construction waste minimisation: The case of Malaysia. Resources, Conservation and Recycling*.

2. Bilitewski, B., Hardtle, G. and Marek, K. (1994), *Waste Management Springer, New York, NY*
3. Bossink, B. A. G. and Browsers, H. J. H. (1996). *Construction Waste : Quantification and Source Evaluation. Journal of Construction Engineering and Management*, No. 122, pp. 55-60.
4. *British Standards Institution*. (1998) BS5678-9.8: *Structural use of timber: ceiling binders*. Available at: <http://www.standardsuk.com/> (Accessed: 5 June 2014).
5. Ervianto, W.I. (2015), *Capaian Green Construction Dalam Proyek Bangunan Gedung*, Prosiding Konferensi Nasional Teknik Sipil 9 (KoNTekS 9) Komda VI BMPTTSSI - Makassar, 7-8 Oktober 2015.
6. Gavilan, R. M., & Bernold, L. E. (1994). *Source Evaluation of Solid Waste in Building Construction. Journal of Construction Engineering and Management*, 536-552.
7. Gilpin, A. (1996), *Dictionary of Environment and Sustainable Development*, John Wiley & Sons, Chichester and New York, NY.
8. Innes, S. (2004). *Developing Tools for Designing Out Waste Pre-Site and Onsite. In Proceedings of Minimizing Construction Waste Conference: Developing Resource Efficiency and Waste Minimization in Design and Construction*, New Civil Engineer, London, UK.
9. Intan, I., Alifen, R. S. dan Arijanto, L. (2005). Analisa dan Evaluasi Sisa Material Konstruksi: Sumber Penyebab, Kuantitas, dan Biaya. *Civil Engineering Dimension*, Vol. 7, No.1, pp. 36-45.
10. Minks W R (1994). *The construction contractor's waste management plan: Optimizing control and cost Proc. of the 1st Int. Conf. of CIB-TG16 Sustainable Construction* (Tampa, Florida, USA) pp765-774.
11. Mokhtar, S.N., Mahmood, N.Z., Hassan, C.R.C., Masudi, A.F., Sulaiman, N.M. (2011). *Factors that contribute to the generation of construction waste at sites, Advances in Material Research* 163-167, 4501-4507.
12. Zuhairi Abd Hamid, Maria Zura Mohd Zain and Ahmad Farhan Roslan, (2016). *Sustainable Construction Waste Management*. Vol.66, *ResearchGate*.