



UNIVERSITAS PERSADA INDONESIA Y.A.I

FAKULTAS TEKNIK

Kampus D : Jl. Salemba Raya 7/9 A Jakarta 10340, Indonesia
Telp : (021) 3914075-76-81, Fax : (021) 3147910
Website : www.yai.ac.id, E-mail : fti.upi@yai.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor : 209/ST/FT UPI Y.A.I/X/2021

Yang bertanda tangan dibawah ini, Dekan Fakultas Teknik UPI YAI memberikan persetujuan dan penugasan yang diusulkan oleh:

Nama Dosen : Dr. Nurlalelah., ST. MT
Jabatan : Dosen Program Studi Magister Teknik Sipil FT UPI Y.A.I

Sebagai Pemakalah dalam Seminar Nasional Ikraith 2021 dengan judul Penelitian "**Analisis Waste Proses Pembangunan Perumahan Sederhana (Low Cost Housing) Menggunakan Root Cause Analysis (RCA)**" yang diselenggarakan oleh LPPM UPI Y.A.I pada tanggal 9 Oktober 2021.

Demikianlah surat tugas ini dibuat, untuk diketahui dan dilaksanakan dengan sebaik-baiknya.

Jakarta, 1 Oktober 2021
Fakultas Teknik
Universitas Persada Indonesia Y.A.I
Dekan,

(DR. Ir. Fitri Suryani, MT)

IKRA-ITH TEKNOLOGI : Jurnal Sains & Teknologi

[Current](#) [Archives](#) [Announcements](#) [About](#) ▼

[Home](#) / [Archives](#) / Vol 6 No 1 (2022): IKRAITH-TEKNOLOGI Vol 6 No 1 Maret 2022



Published: 2021-11-03

Reviewer:

Dr. Ir. Ismet B. Harun, MSc

Ir. Eka Rahmat Kabul, MSc (<https://scholar.google.co.id/citations?user=C6Qx-IUAAAA&hl=en>)
(<http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=6193589&view=overview>)

Dr. Ir. Hari Nugraha Nurjaman, MT (https://scholar.google.co.id/citations?user=xt5Uh_kAAAA&hl=en)
(<http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=6689339&view=overview>)

Chief in Editor:

Dr. Ir. Fitri Suryani, MT (<https://scholar.google.co.id/citations?user=okVjN4AAAA&hl=en>) (<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57170905700&hl=en>) (<http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=6148511&view=overview>)

Editor:

Dr. Ir. Dwi Dinariana, MT (<https://scholar.google.co.id/citations?user=KEXCM0AAAA&hl=en>)
(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57170880300&hl=en>) (<http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=6191306&view=overview>)

Dr. Ir. Siti Sujatini, MSI (<https://scholar.google.co.id/citations?user=eAzCODgAAAA&hl=en>)
(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57201109265&hl=en>) (<http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=6000135&view=overview>)

Henni, ST, MT (<https://scholar.google.co.id/citations?user=TaHGouwAAAA&hl=en>)
(<http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=6164123&view=overview>)

Ir. Halimah Tunafiah, MT (<https://scholar.google.co.id/citations?user=TZsD5RkAAAA&hl=en>)
(<http://sinta2.ristekdikti.go.id/authors/detail?id=6040054&view=overview>)



EDITORIAL TEAM
AUTHOR GUIDELINES
FOCUS & SCOPES
PUBLICATION ETHICS
ARTICLE TEMPLATE

Language

Bahasa Indonesia

English

Articles

Analisis Postur Kerja Operator Dengan Metode RULA dan REBA Di Juragan Konveksi Jakarta

Zeny Fatimah Hunusalela, Surya Perdana, Galuh Krisna Dewanti

1 - 10



Perancangan Model dan Kuisoner Pengukuran Kinerja UMKM melalui Technology-Organization-Environment

Winda Wulandari, Meinarini Catur Utami, Elvi Fetrina

11 - 19



Penerapan Dekonstruksi dalam Perancangan Bangunan Cinema Complex di Kabupaten Garut

Euis Puspita Dewi, Dena Rahmana, Siti Sujatini

20 - 27



Optimisasi Perencanaan Produksi RoPi (Roti Bikin Hepi) Menggunakan Linear Programming Metode Simpleks Pada Franchise RoPi Cabang Depok - Cibinong

Erlin Purwanti, Diah Pramestari

28 - 38



Eksplorasi Serat Kapuk Dengan Pewarna Kulit Ubi Ungu dan Teknik Felting

Nurrika Chandra, Yunita Fitra Andriana, Dedy Rachmad Setiawardhana

39 - 44



Eksplorasi Ragam Hias Sasirangan Dengan Teknik Surface Design dan Pewarna Alami

Adilah Zaidah, Yunita Fitra Andriana

45 - 52



APLIKASI METODE FUZZY-SERVQUAL DAN THEORY OF INVENTIVE PROBLEM SOLVING (TRIZ) PADA PENINGKATAN KUALITAS JASA DI KLINIK ABC

Defitri Zakiaturrahmah, Hadi Suprpto, Surya Perdana

53 - 61



Pemanfaatan Canva Sebagai Media Perancangan Grafis

Supradaka Supradaka

62 - 68



Analisis Waste Proses Pembangunan Perumahan Sederhana (Low Cost Housing) Menggunakan Root Cause Analysis (RCA)

Nurlaelah Nurlaelah

69 - 76



Analisis Waste Proses Pembangunan Perumahan Sederhana (*Low Cost Housing*) Menggunakan *Root Cause Analysis* (RCA)

Nurlaelah

Universitas Persada Indonesia YAI
Jl. Diponegoro No. 74, Jakarta Pusat, Jakarta
Email: nurlaelah_73@ymail.com

ABSTRAK

Kondisi eksisting proses pembangunan rumah di perumahan sederhana (*Low Cost Housing*) masih terdapat kendala *waste*, meliputi *waste Overproduction, Inventory, Defect, Motion, Transportation, Processing* dan *Waiting*). *Waste* berakibat pada terjadinya keterlambatan penyelesaian pembangunan rumah bagi konsumen.

Untuk mengatasi masalah *waste*, dilakukan identifikasi dan analisis akar penyebab *waste* menggunakan metode *Root Cause Analysis* (RCA). Hasil analisis RCA menunjukkan bahwa faktor dana (*Money*) dan faktor manusia (*Man*) merupakan 2 (dua) akar penyebab *waste* proses pembangunan rumah di perumahan sederhana (*Low Cost Housing*).

Key Word: Waste, Perumahan Sederhana (*Low Cost Housing*), *Root Cause Analysis* (RCA).

ABSTRACT

The existing condition of the house construction process in low-cost housing (Low Cost Housing) still has waste constraints, including waste Overproduction, Inventory, Defect, Motion, Transportation, Processing and Waiting). Waste results in delays in the completion of housing construction for consumers.

To overcome the waste problem, identification and analysis of the root causes of waste is carried out using the Root Cause Analysis (RCA) method. The results of the RCA analysis show that the funding factor (Money) and the human factor (Man) are the 2 (two) root causes of the waste of the house construction process in low-cost housing.

Key Word: Waste, Low Cost Housing, *Root Cause Analysis* (RCA).

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan analisis Peta Kondisi Eksisting (*Current State Map*) di empat perumahan yang menjadi objek penelitian, dapat disimpulkan bahwa telah terjadi keterlambatan penyelesaian pekerjaan pada tiap-tiap perumahan. Pada perumahan Green New Residence, terjadi keterlambatan selama 188 (seratus delapan puluh delapan) hari untuk menyelesaikan 35 (tiga puluh lima) unit rumah, Sedangkan pada perumahan Pondok Afi 1, adalah 87 (delapan puluh tujuh) hari untuk menyelesaikan 21 (dua puluh satu) unit rumah. Sementara perumahan Pondok Afi 2, 80 (delapan puluh) hari untuk 26 (dua puluh enam) unit rumah, dan perumahan Pakubuwono Residence, merupakan perumahan dengan waktu keterlambatan terlama, yaitu 249 (dua ratus empat puluh sembilan) hari untuk membangun 21 (dua puluh satu) unit rumah.

Dengan terjadinya keterlambatan penyelesaian pada keempat perumahan tersebut, dapat disimpulkan banyak sumber daya yang terbuang (*waste*) selama proses pembangunan rumah yang dilakukan oleh kontraktor. Seperti pernyataan Josephson, et al., (2007) bahwa *waste* dalam industri konstruksi berkaitan dengan upaya menghabiskan waktu yang sia-sia. *Waste* dalam proyek konstruksi adalah segala bentuk inefisiensi penggunaan peralatan, bahan, tenaga kerja, atau modal dalam jumlah yang lebih besar daripada kebutuhan dalam memproduksi suatu bangunan. *Waste* mencakup insiden kerugian material dan pelaksanaan pekerjaan yang tidak perlu, yang menghasilkan biaya tambahan tetapi tidak menambah nilai pada produk.

Sesuai hasil penelitian yang dilakukan, dapat diketahui bahwa dalam proses pembangunan perumahan sederhana, terdapat 7 macam *waste* yang terjadi. Tipe *waste Defect* menempati ranking yang paling tinggi dengan presentase sebesar 21%, diikuti oleh

Motion yaitu sebesar 18%, *Waiting* 16%, *Overproduction* 13%, *Inventory* 12%, *Processing* 11% dan tipe *waste* yang paling kecil adalah *Transportation* yaitu 9%. Ketujuh jenis *waste* ini berpotensi menyebabkan terjadinya keterlambatan proyek, sehingga perlu dilakukan identifikasi dan analisis terhadap akar masalahnya (*Root Cause*). Hal ini dapat dilakukan oleh pihak-pihak yang bertanggung jawab secara langsung dalam proses pembangunan perumahan sederhana (*low cost housing*) meliputi kontraktor, mandor dan pengawas lapangan. Tujuan dari identifikasi dan analisis akar penyebab masalah *waste* adalah sebagai bahan evaluasi bagi kontraktor dan developer, agar tidak terjadi keterlambatan penyelesaian proyek perumahan yang akan dijalankan selanjutnya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada proyek perumahan sederhana yang terdapat di wilayah Bekasi, Jawa Barat, yaitu perumahan Green New Residence, perumahan Pondok Afi 1, Pondok Afi 2, dan Pakubuwono. Pemilihan empat perumahan ini didasarkan atas persamaan kriteria:

- a. Memiliki tujuan untuk membangun rumah sederhana bersubsidi.
- b. Proses pembangunan yang dijalankan menggunakan sistem per item pekerjaan untuk membangun beberapa unit rumah sekaligus.
- c. Urutan kerja yang sama, yaitu mulai dari pekerjaan galian tanah dan *septictank* hingga pekerjaan *finishing*.
- d. Tidak ada pekerjaan yang di sub-kontraktorkan.
- e. Memiliki kesamaan batasan waktu pelaksanaan pembangunan rumah sesuai dengan unit rumah yang sedang dikerjakan, yaitu:
 - (a) < 100 unit rumah selama 60 hari kerja (2 bulan).
 - (b) 100-200 unit rumah selama 90 hari kerja (3 bulan).

- (c) 200-300 unit rumah selama 120-180 hari kerja (3-6 bulan).

Proses pengambilan data dilakukan melalui pengamatan dan wawancara (*brainstorming*) kepada pihak-pihak yang terlibat langsung dalam proses pembangunan perumahan sederhana seperti mandor dan pengawas lapangan sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah Kontraktor, Mandor dan Pengawas Lapangan

No	Perumahan	Kontraktor	Man dor	Pengawas Lapangan
1	Green New Residence	6 (A,B,C,D, E,F)	7	1
2	Pondok Afi 1	3 (G,H,I)	3	1
3	Pondok Afi 2	4 (J,K,L,M)	4	1
4	Pakubuwono Residence	4 (N,O,P,Q)	4	1
Jumlah		17	18	4
Total		17	22	

Sumber: Diolah (2019)

3. LANDASAN TEORI

Root Cause Analysis (RCA) adalah proses analisis untuk mendefinisikan masalah, memahami mekanisme transisi yang mendasari suatu kondisi dari yang tidak diinginkan menjadi kondisi yang diinginkan, dan untuk mengidentifikasi akar penyebab masalah agar tidak terjadi secara berulang dengan menggunakan prosedur yang terstruktur (Okes, 2005). Hal ini penting dilakukan, mengingat Akar penyebab masalah dapat mengakibatkan terjadinya ketidaksesuaian yang dapat dilihat jelas, namun juga bertahan dalam suatu system. Jika akar penyebab masalah tidak diidentifikasi, maka

analisisnya hanya bisa diselesaikan untuk mengatasi gejalanya saja, bukan untuk mengatasi masalah yang utama (Dew, 1991 dalam Yuniarto, 2012).

Salah satu alat (*tools*) RCA yang dapat digunakan oleh kelompok maupun individu dalam proses analisis akar penyebab masalah adalah Diagram Sebab Akibat (*Cause and Effect Diagram*). Profesor Kaoru Ishikawa mengembangkan CED pada tahun 1943 untuk menjelaskan kepada sekelompok insinyur di Kawasaki Steel Works bagaimana berbagai faktor manufaktur dapat diurutkan dan saling terkait. CED dibuat untuk memecahkan masalah yang berhubungan dengan kualitas produk dan digunakan secara luas untuk kontrol kualitas di seluruh industri Jepang (Ishikawa, 1982). CED dibuat seperti “tulang ikan” dan ketika penggunaannya menyebar ke negara-negara lain, dikenal sebagai diagram Ishikawa/ *fishbone diagram* (Sproull 2001, cit Doggett, 2005), yang merepresentasikan korelasi antara suatu peristiwa (efek) dan beberapa penyebab yang terjadi (Ilie, et al, 2010). *Fishbone diagram* tidak hanya digunakan untuk menentukan risiko penyebab dan sub-penyebab masalah, tetapi juga risiko globalnya (Ciocoiu, 2008). Serta secara khusus untuk mengidentifikasi interaksi yang kompleks dari penyebab masalah atau peristiwa tertentu. Selain itu, diagram ini dapat menjadi kerangka teori yang komprehensif untuk mewakili dan menganalisis sumber-sumber inovasi baru.

Sementara itu, berkaitan dengan manfaat *Fishbone Diagram*, (Tague, 2005) menjelaskan:

- Membantu menentukan akar penyebab masalah dengan pendekatan yang terstruktur.
- Mendorong kelompok untuk berpartisipasi dan memanfaatkan pengetahuan kelompok tentang proses yang dianalisis.

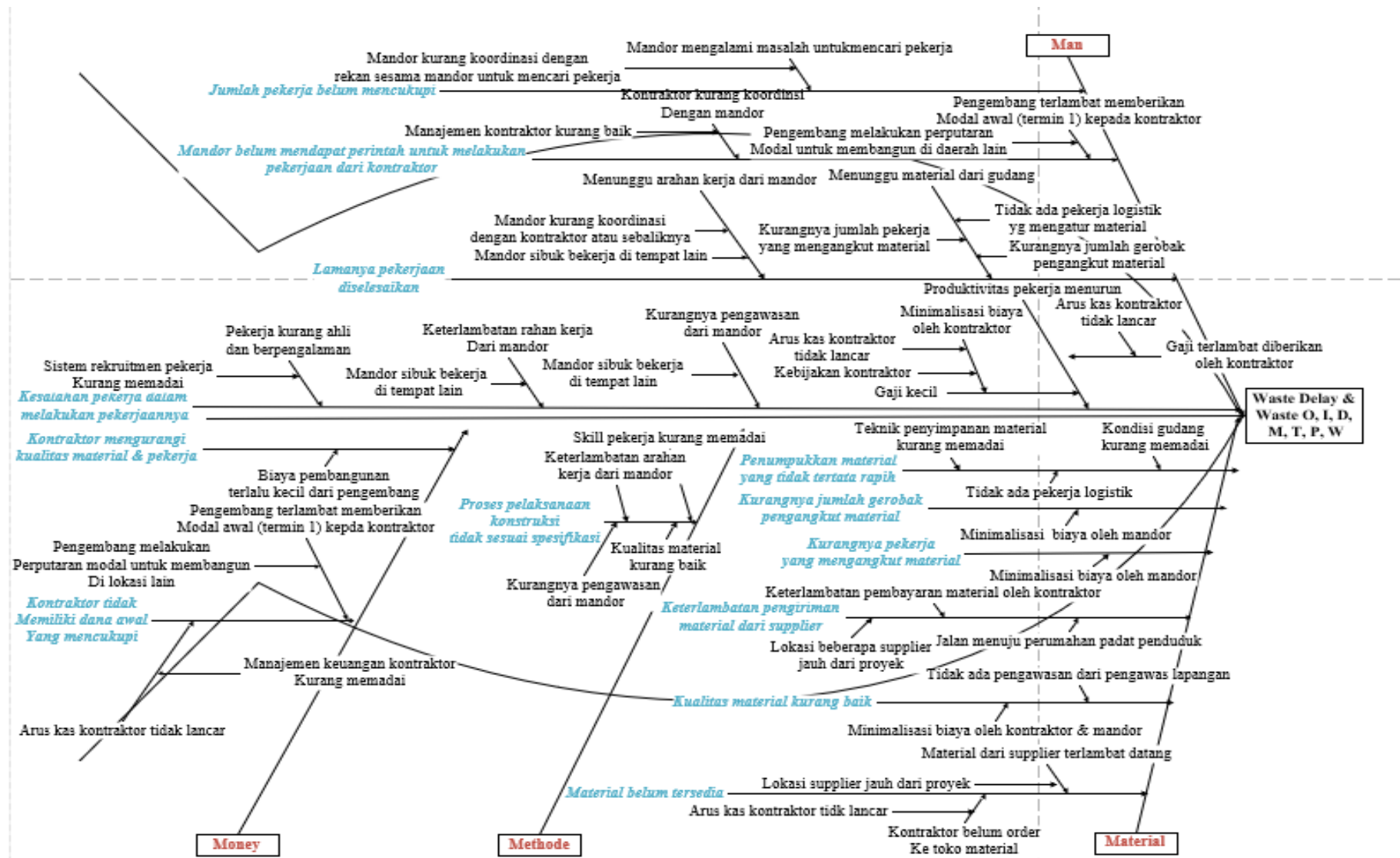
- c. Menunjukkan penyebab yang mungkin dari variasi atau perbedaan yang terjadi dalam suatu proses.
- d. Meningkatkan pengetahuan tentang proses yang dianalisis dengan membantu setiap orang untuk mempelajari lebih lanjut berbagai factor kerja dan bagaimana factor-faktor tersebut saling berhubungan.
- e. Mengenali area dimana data seharusnya dikumpulkan untuk pengkajian lebih lanjut.

Selain itu, *Fishbone Diagram* juga berguna untuk mengidentifikasi berbagai sebab potensial dari satu efek atau masalah, dan menganalisis masalah tersebut melalui sesi brainstorming. Masalah akan dipecahkan menjadi sejumlah kategori yang berkaitan, mencakup manusia (*man*), material, mesin (*machine*), prosedur, kebijakan, dan sebagainya. Setiap kategori mempunyai sebab-sebab yang perlu diuraikan melalui sesi *brainstorming*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sesuai Tabel 1, identifikasi dan analisis akar masalah *waste* menggunakan *Fishbone Diagram* dilakukan kepada 22 orang mandor dan pengawas lapangan melalui wawancara (*brainstorming*) dilihat dari perspektif manusia (*man*), material (*material*), metode (*method*), dan dana (*money*).

Adapun penggambaran *Fishbone Diagram* yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Fishbone Diagram Identifikasi dan Analisis Waste Proses Pembangunan Pertumahan Sederhana (Low Cost Housing)

Dari Gambar 1. dapat diketahui bahwa akar penyebab masalah *waste Overproduction*,

Inventory, Defect, Motion, Transportation, Processing dan *Waiting* tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Frekuensi Kejadian Akar Penyebab *Waste* Proses Pembangunan Rumah di Perumahan Sederhana (*Low Cost Housing*)

No	Akar Penyebab	Frekuensi	Kaitan
1	Mandor kurang koordinasi, baik dengan rekan sesama mandor maupun dengan kontraktor	2x	Faktor <i>Man</i>
2	Manajemen kontraktor kurang memadai	1x	Faktor <i>Method</i>
3	Sistem rekrutmen pekerja kurang memadai	1x	Faktor <i>Method</i>
4	Mandor sibuk bekerja di tempat lain.	3x	Faktor <i>Man</i>
5	Gaji pekerja kecil	1x	Faktor <i>Money</i>
6	Gaji pekerja terlambat diberikan oleh kontraktor	1x	Faktor <i>Money</i>
7	Tidak ada pekerja logistik yang mengatur material	2x	Faktor <i>Man</i>
8	Kurangnya jumlah gerobak yang mengangkut material	1x	Faktor <i>Machine</i>
9	Kurangnya jumlah pekerja yang mengangkut material	1x	Faktor <i>Man</i>
10	Keterlambatan pembayaran material dari kontraktor	1x	Faktor <i>Money</i>
11	Lokasi supplier jauh dari proyek	1x	Faktor <i>Money</i>
12	Arus kas kontraktor tidak lancar	5x	Faktor <i>Money</i>
13	Kebijakan kontraktor	3x	Faktor <i>Money</i>
14	Kontraktor mencari supplier yang menjual material dengan harga murah	1x	Faktor <i>Money</i>
15	Jumlah pengawas lapangan kurang memadai	1x	Faktor <i>Man</i>
16	Pekerja kurang ahli dan berpengalaman	1x	Faktor <i>Man</i>
17	Keterlambatan arahan kerja dari mandor	1x	Faktor <i>Man</i>
18	Kurangnya pengawasan dari mandor	1x	Faktor <i>Man</i>
19	Produktivitas pekerja menurun	1x	Faktor <i>Man</i>
20	Minimalisasi biaya oleh kontraktor	1x	Faktor <i>Money</i>
21	Manajemen keuangan kontraktor kurang memadai	1x	Faktor <i>Money</i>
22	Pengembang melakukan perputaran modal untuk melakukan untuk membangun di daerah lain	3x	Faktor <i>Money</i>
Total		34x	

Berdasarkan Tabel 2. dapat disimpulkan bahwa akar penyebab masalah sesuai dengan urutan frekuensi terbanyak adalah:

- a. Faktor *money* sebanyak 18 x
- b. Faktor *man* sebanyak 13 x
- c. Faktor *methode* 2 x
- d. Faktor *machine* 1 x

Dari empat faktor akar penyebab masalah *waste*, terdapat dua faktor utama yang memiliki frekuensi terbanyak, yaitu faktor dana (*Money*), dan manusia (*Man*)

- a. Faktor Dana (*Money*), yaitu arus kas kontraktor yang tidak lancar serta kebijakan kontraktor.

Hal ini disebabkan oleh minimnya dana yang diberikan pengembang, menyebabkan kontraktor harus melakukan penghematan, seperti menggunakan jasa pekerja yang kurang ahli dan berpengalaman karena mereka mau dibayar murah serta menggunakan material dengan kualitas yang kurang baik. Selain itu, bentuk penghematan yang lain adalah dengan mengurangi jumlah karyawan seperti mandor dan pegawai logistik di proyek. Padahal, mandor sangat penting untuk memimpin pelaksanaan

kerja dan pegawai logistik untuk mengatur material di lokasi proyek.

Di sisi lain, masalah dana ini juga berkaitan dengan manajemen keuangan kontraktor yang kurang memadai, sehingga terjadi arus kas yang tidak lancar. Akibatnya, terjadi keterlambatan pembayaran pekerja yang dapat menyebabkan produktivitas pekerja menurun, serta terjadi keterlambatan pembayaran material yang dapat menyebabkan supplier enggan untuk mengirim bahan material secepatnya ke lokasi proyek. Selain itu, adakalanya kontraktor yang dilibatkan pengembang tidak memiliki manajemen yang baik, dan umumnya dikelola secara asal-asalan. Sehingga ketika mendapatkan proyek dari pengembang, mereka tidak membuat perencanaan yang matang, terutama dalam hubungannya dengan sumber daya (pekerja konstruksi) dan material yang digunakan.

b. Faktor Sumber Daya Manusia (*Man*).

Selain faktor dana (*Money*), faktor lain yang tidak kalah pentingnya untuk diperhatikan adalah faktor manusia (*Man*) meliputi: tenaga kerja konstruksi, mandor, pengawas lapangan serta tidak adanya pekerja logistik yang dilibatkan untuk membantu pelaksanaan pembangunan rumah konsumen.

- (a) Berkaitan dengan mandor, seperti mandor kurang koordinasi dengan kontraktor/ rekan sesama mandor dan sibuk bekerja di tempat lain. Hal ini bisa disebabkan oleh sisi internal (pribadi) mandor yang tidak memiliki kemampuan manajerial, jiwa kepemimpinan dan kemampuan pemecahan masalah. Atau dari sisi eksternal mandor seperti kondisi manajemen organisasi kontraktor (termasuk manajemen keuangan kontraktor). Masalah ini berdampak terhadap proses pelaksanaan kerja (Faktor *Method*) pembangunan perumahan sederhana yang dilakukan oleh pekerja konstruksi di lokasi proyek.
- (b) Berkaitan dengan pekerja konstruksi yang umumnya tidak memiliki keahlian dan pengalaman yang cukup.

- (c) Tidak adanya pekerja logistik. Akibat minimalisasi biaya oleh kontraktor yang meniadakan petugas logistik di lokasi proyek, berakibat ketersediaan material yang tidak diatur dengan baik. Sesuai hasil pengamatan, mulai pemesanan, penerimaan material, penyimpanan, koordinasi dengan supplier dan kontraktor, penyediaan gerobak pengangkut, dan pekerja yang mengangkut material, semuanya dilakukan oleh mandor. Hal ini menyebabkan beban kerja mandor menjadi lebih berat, dan berakibat pada kinerja dan produktivitas mandor sehingga dapat berpengaruh pada kelancaran proses pembangunan.
- (d) Berkaitan dengan pengawas lapangan yang umumnya tidak memadai dari sisi jumlah yang harus tersedia untuk melakukan pengawasan lapangan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis akar masalah (*Root Cause Analysis*) menggunakan metode *Fishbone Diagram*, terdapat 2 (dua) faktor utama yang menyebabkan *waste* proses pembangunan rumah di perumahan sederhana (*Low Cost Housing*). Kedua faktor itu adalah 1. Masalah dana (*Money*), dan 2. Masalah sumberdaya manusia (*Man*).

Faktor dana (*Money*) umumnya terjadi karena adanya upaya untuk meminimalisir biaya yang dilakukan oleh kontraktor maupun developer, sehingga banyak dilakukan pengurangan, baik dari sisi ketersediaan sumber daya manusia (tenaga logistik, mandor, dll), maupun volume dan kualitas material yang digunakan. Faktor sumber daya manusia (*Man*) utamanya berkaitan dengan kurangnya jumlah tenaga kerja kerja konstruksi (mandor, tukang, kenek, tenaga logistik dan pengawas lapangan) yang terlibat dalam proses pembangunan rumah di perumahan sederhana ini (*Low Cost Housing*).

DAFTAR PUSTAKA

- Coccia , Mario. (2017). *The fishbone diagram to identify, systematize and analyze the sources of general purpose technologies*. Journal of Social and Administrative Sciences. Volume 4 December 2017 Issue 4.
- Dew, J.R (1991). *In search of the root cause*. Quality Progress, 24(3): p. 97-107.
- Dogget, Mark. (2006). *Root Cause Analysis: A frame work for tool selection*. Article in. Quality Management .Journal January 2006 DOI: 10.1080/10686967.2005.11919269 · Source: OAI.
- Handley, C.C. (2000). *Quality improvement through root cause analysis*. Hospital Materiel Management Quarterly, 2000. 21(4): p. 74-78.
- Ilie, Gheorghe, and Ciocoiu, Carmen Nadia. (2010). *Application of fishbone diagram to determine the risk of an event with multiple causes*. Management Research and Practice, Vol. 2 Issue 1 (2010) p: 1-20.
- Josephson, P.E. & L. Saukkoriipi. (2007). *Waste in construction projects: call for a new approach*. Chalmers University of Technology, 9197618179.
- Okes, D. (2009). *Root Cause Analysis. The core of problem solving and corrective action*. ASQ Quality Press, Milwaukee, WI.
- Yuniarto, Hari Agung. (2012). *The Shortcomings of Existing Root Cause Analysis Tools*. Proceedings of The World Congress on Engineering 2012 Vol III WCE 2012, July 4 – 6. London, U.K.