

**MENGURANGI UNCERTAINTY
DI INDUSTRI KONSTRUKSI *OFF-SHORE* DENGAN PENDEKATAN
THE LAST PLANNER SYSTEM
(KAJIAN DI PT. XYZ)**

**Listiawati, Andreas Tri Panudju, Fitri Fauziah
STIE Bina Bangsa**

ABSTRACT

The field of decision-making in lean environment was not studied enough, and that inspired us to run more precise investigation in that area. Nowadays, with the implementation of lean in numerous companies all over the world, it is important to understand not only the truisms of lean, but also what impact does it have on sub processes of activities of the organization. As it is known, decisions are made by human and that means those decisions are influenced by many human factors. One of those factors is biases and framing effects, that had been closely studied by Noble prize winner Daniel Kahneman and his co-author Amos Tversky. They studied those effects from a point of view of economical psychology, yet not going into details. We took their work as a basis for our study of human biases and decision-making under uncertainty in off-shore industry. In this thesis, we try to take a closer look into three theories (lean planning, lean information flows and information in supply chain and decision-making under uncertainty). We connect them in order to achieve an understanding of how those aspects of organization's activities are connected and how they influence on each other. This study was performed with two main goals in mind. The first goal was on one hand to understand and identify the main sources of uncertainty in the engineering process; and on the other hand to identify the main human biases that affect the decisions made in the engineering process. The second goal was to see the theoretical aspects of decision-making through the process of lean planning and lean information flows implementation and to identify ways to reduce the impact of the human bias on the decisions made. Results of this thesis are lean knowledge not sufficient, uncertainty can be handled better with lean, and overall improvement not enough. Human biases exist in engineering department are availability bias, representativeness bias, reliability bias and anchoring bias. To minimize the effect of biases can be done through multi process which involved many parties, such as six thinking hats technique, the premortem technique, checklists and memos. Besides that lean planning and the last planner system in the engineering process make the process having better certainty. Be on time, adapt to customer demand, inter-department coordination and information flow in general have been improved 25% after applied lean planning. Future research can be much more focus on evaluation and the way to handle human biases.

Keyword: *Human Bias, Lean Planning, The Last Planner System, decision making, uncertainty.*

I. PENDAHULUAN

Hidup manusia penuh dengan rentetan pengambilan keputusan dengan beragam masalah, mulai dari masalah yang jelas dan terukur sampai pada masalah yang tidak jelas, penuh risiko dan tidak pasti. Ragam masalah ini kemudian menghasilkan keputusan terstruktur (*structured decision*) dan keputusan tidak terstruktur (*unstructured decision*). Dalam industri konstruksi, berbagai pelaku keputusan dalam *value chain* membuat berbagai macam keputusan sesuai dengan

fungsi mereka masing-masing. Di satu sisi, sebuah proyek konstruksi memiliki para insinyur yang memproduksi sebuah sistem dimana tingkat spesifikasi dan detail keputusan menuntut ketelitian dan ketepatan yang tinggi dan setiap proyek tersebut berbeda satu sama lain. Di sisi lain, *lean thinking* adalah sebuah topik yang hangat dalam hampir semua industri baik itu manufaktur ataupun jasa - termasuk didalamnya industri konstruksi - untuk meningkatkan performa *value chain* perusahaannya. Adalah sangat jelas bahwa

untuk meningkatkan pendapatan perusahaan dapat melalui pengurangan pemborosan (*waste elimination*) dalam perencanaan maupun proses produksi. Dalam organisasi, sebelum merancang dan mengimplementasikan sebuah rencana atau sistem produksi, adalah sangat penting bagi pihak manajemen untuk

memahami informasi apa yang harus diketahui dalam keseluruhan *value chain*, siapa yang menganalisa dan mengambil keputusan dan dititik mana hal tersebut dikatakan berhasil. Pengujian ini memastikan ketersediaan dan kualitas setiap keputusan yang dibuat.

Ketidakpastian dalam konstruksi *offshore* dapat dikategorikan dalam tiga hal kategori utama, yaitu:

- Ketidakpastian *suppliers*
- Ketidakpastian proses produksi
- Ketidakpastian pemilik proyek

Dimana dari masing-masing kategori tersebut dapat dijabarkan dalam beberapa poin-poin, yaitu:

1. Ketidakpastian *suppliers*:
 - Keterlambatan pengiriman
 - Keterlambatan sebagian pesanan
 - Problem kualitas
 - Problem keahlian
 - Masalah sumber daya
 - Training
 - Metode
2. Ketidakpastian proses
 - Problem kualitas
 - Bahan baku
 - Urutan pekerjaan
 - Koordinasi
 - Peralatan
 - Informasi
 - Training
3. Ketidakpastian pemilik proyek :
 - *Variation Orders* (VO)
 - Hukum dan aturan
 - *Contract issues*
 - Situasi keuangan
 - Korporasi

Faktor lain yang memberi efek pada pembuatan keputusan adalah *framing*

effect. Dalam *framing effect*, pelaku membentuk pertanyaan yang akan menuntun mereka dalam merespon berbagai macam resiko. Mereka menjadi sangat positif terhadap resiko ketika persoalan ditempatkan pada frame yang positif atau dalam aspek untuk mendapatkan keuntungan. Sebaliknya, mereka akan resistan terhadap resiko jika ditempatkan dalam frame yang negative atau dalam aspek merugi. Oleh sebab itu bertanya dengan pernyataan yang tidak tepat dapat mempengaruhi hasil kerja. Menurut Pieter (2004), yang secara khusus mempelajari *framing effect* di dalam industri *petroleum* menjelaskan bagaimana kesalahan dalam probabilitas yang diperhitungkan dapat lebih tinggi karena pembuat keputusan dipengaruhi oleh bias dan *framing effect* dan penggunaan insting dalam membuat keputusan dalam ketidakpastian. Dimana margin kesalahannya bervariasi dari 30%-98% yang mana jelas dapat dikategorikan *quasi-complete accuracy*. Untuk mengurangi secara relevan fakta bahwa adalah tidak mungkin mendapatkan semua informasi yang dibutuhkan dalam membuat suatu keputusan; haruslah diadakan perubahan-perubahan yang perlu dalam proses pembuatan keputusan, dimana diijinkan pengurangan-pengurangan sebanyak mungkin efek-efek yang telah disebutkan diatas dalam kesalahan yang sistematis. Dalam konteks ini, penelitian kami menekankan penelitian *inter-disciplinary* ilmu mengkombinasikan *lean planning* dengan pengambilan keputusan dalam ketidakpastian dan ilmu psikologi perilaku. Tujuannya adalah mendiskusikan efek dari *human bias* dalam pembuatan keputusan didalam ketidakpastian dalam proses *engineering*. Kami memfokuskan pada aspek-aspek sebagai berikut:

1. Apakah *human bias* terjadi dalam pembuatan keputusan di dalam sebuah proyek konstruksi *off-shore*?
2. Jenis *human bias* apa sajakah yang terjadi dalam pembuatan keputusan di dalam sebuah proyek konstruksi *off-shore*?
3. Sejauh mana penerapan *lean planning* dan *the last planner system* dapat mengurangi efek dari *human bias* dalam

pembuatan keputusan dalam sebuah proyek konstruksi *off-shore*?

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Menemukan dan menganalisis *bias* yang sering terjadi dalam pengambilan keputusan dalam ketidakpastian.
2. Mengidentifikasi dimensi proses yang menjadi prioritas perbaikan.
3. Melakukan upaya-upaya perbaikan pada sistem pengambilan keputusan untuk mengurangi efek dari *bias* pengambilan keputusan.

2. LANDASAN TEORI

Sistem *the Last Planner* ini merupakan usaha melihat kembali apa yang telah direncanakan sebelum dieksekusi oleh personil yang paling kompeten akan pekerjaan yang direncanakan dan akan melaksanakan pekerjaan tersebut. Personil tersebut selanjutnya sebagai *the last planner*. Dengan adanya sistem ini, akan terdapat penilaian kondisi lapangan yang ada baik sumber daya maupun lokasi yang akan memberikan input untuk evaluasi perencanaan yang sudah ada sebelum perencanaan tersebut dilaksanakan. Hasil koreksi tersebut kemudian yang akan dilaksanakan di lapangan. Dengan adanya sistem *the Last Planner*, maka prinsip *push* (di mana pekerja lapangan harus melaksanakan apa yang direncanakan) yang biasa dilakukan akan digantikan dengan sistem *pull* sesuai dengan konsep konstruksi ramping.

Indeks pengukuran yang digunakan untuk mengukur proporsi kerja sesuai jadwal rencana mingguan adalah: *Percent Plan Complete (PPC)*. Pengukuran *Percent Plan Complete (PPC)* tergantung pada variasi beberapa faktor, termasuk didalamnya kualitas dan produktifitas. Jika *Percent Plan Complete (PPC)* tidak setara 100 % , maka haruslah dicari penyebabnya. Menurut studi yang telah dilakukan terhadap perusahaan yang telah menerapkan *lean planning*, tercatat beberapa inkonsistensi dalam pelaksanaannya:

1. Informasi yang tidak tepat atau petunjuk pelaksanaan yang diterima oleh perencana akhir (adanya informasi

yang salah dalam sistem informasi yang dibutuhkan, dalam prakteknya ternyata tidak tersedia);

2. Kesalahan perencanaan pada tingkat perencana akhir (adanya beban kerja yang tinggi dalam minggu tersebut);
3. Kesalahan dalam koordinasi yang melibatkan penggunaan informasi secara bersama-sama;
4. Adanya perubahan prioritas;
5. Kesalahan desain atau data teknis selama proses pengerjaan.

Penggunaan nilai *Percent Plan Complete (PPC)* selama proses pengerjaan *engineering* menghasilkan data informasi yang dapat digunakan untuk melaksanakan program perbaikan yang berkesinambungan (*continuous improvement*) dalam organisasi. Hal ini membuat organisasi dapat menerapkan *PDCA cycle (Plan, Do, Check, Action)* untuk mencapai 100% hasil dari aktifitas pada akhir periode perencanaan. Di satu sisi, di dalam departemen *engineering*, *Percent Plan Complete (PPC)* menginformasikan tim pengawas kerja mengenai pekerjaan mereka, titik-titik pekerjaan mana yang membutuhkan perhatian untuk menghindari keterlambatan kerja. Hal inilah yang sering didiskusikan dalam *planning meeting*.

Tchernikh (2009, p. 338) menjelaskan bahwa proses evaluasi diperlukan untuk menghindari kesalahan dalam pembuatan keputusan. Lebih jauh disisi lain, *PPC* dapat digunakan dalam pengidentifikasian aktifitas untuk perbaikan. Hal ini memberikan peran pada kinerja sistem pada level operasional dan membuat kerja organisasi dan departemen yang turut serta dalam perencanaan menjadi lebih transparan. Sebelum pekerjaan dimulai, diperlukan adanya perhatian yang lebih pada perencanaan untuk mengurangi sumber-sumber kesalahan, kurangnya informasi dan kesalahan urutan kerja, yang mana adalah sebagai sumber utama ketidakpastian. *Lean planning* adalah sebuah pendekatan *fact-oriented* dimana pelaku harus turun langsung ke tempat dimana masalah terjadi dan membuat opini sendiri. Lacksonen *et all* (2010, p. 452)

menjelaskan bahwa mereka yang terlibat haruslah menghindari distorsi informasi dan mengidentifikasi tuntutan yang real bagi sebuah aktifitas yang sesuai. Tujuannya adalah mengurangi sebanyak mungkin jebakan waktu yang terjadi dalam berbagai macam aktifitas dan secara terus-menerus meningkatkan kinerja proses dengan menggunakan pendekatan PDCA untuk

menyediakan ruang solusi sebanyak mungkin. Oleh karena itu, salah satu keunggulan dari *lean planning* adalah adanya cara yang lebih baik untuk mengkomunikasikan informasi di lingkungan yang dinamis.

Steve (2003, p. 58) menyatakan bahwa hampir semua *lean thinking* adalah sistem yang mendasarkan diri pada manusia yang menuntut keterlibatan yang penuh dari para pekerja karena merekalah yang akan membuat *lean decision* sehari-hari. Kondisi seperti ini membuat adanya resiko kesalahan dalam pembuatan keputusan karena hubungannya dengan perilaku manusia.

Bagaimanapun, adalah penting untuk memperhatikan bahwa prinsip-prinsip dasar dari *lean*, *lean planning* dan penggunaan *Last Planner* terwujud dalam penerapan siklus *Plan-Do-Check-Act (PDCA)* yang diterapkan oleh Dr Edward Deming di Toyota. Sehingga, penerapan PPC dari setiap aktivitas membuat tindakan identifikasi untuk perbaikan dan potensi kegagalan dalam proses *engineering*, di dalam keseluruhan proses perbaikan yang berkesinambungan (*continuous improvement process*).

Kajian Terhadap Studi Terdahulu

Beberapa penelitian telah dilakukan oleh beberapa orang dan menjadi pembanding untuk penelitian ini. Kebanyakan penelitian tersebut dilakukan di bidang manajemen dan ekonomi. Diantaranya:

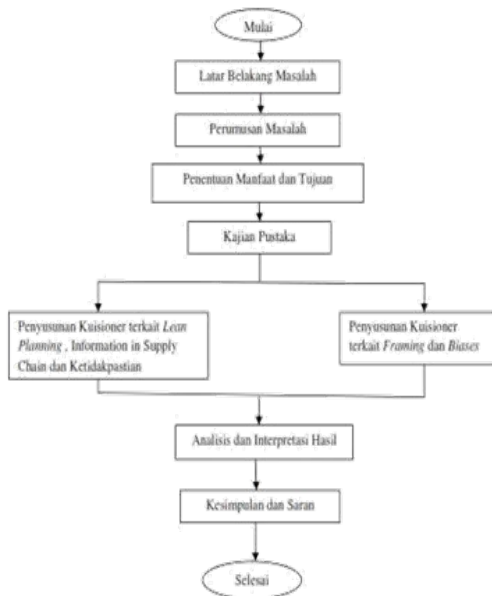
- Pranoto, Y (2005) dalam disertasinya menjelaskan bagaimana efek human bias dalam kinerja manajemen rantai pasok. Beliau menyimpulkan bahwa keputusan yang dipengaruhi oleh human bias secara sistematis memberikan simpangan pada usaha untuk memaksimalkan keuntungan. Persamaan yang peneliti lakukan adalah

pada topik bagaimana human bias mempengaruhi proses pengambilan keputusan. Perbedaannya adalah, Pranoto mendiskusikannya dalam konteks manajemen rantai pasok dan analisa keuntungan yang dimungkinkan terjadi jika perbaikan dilakukan.

- Welsh, Begg dan Bratvold (2009) dalam penelitiannya menjelaskan bagaimana *human bias* dalam industry minyak dan gas telah menyebabkan kerugian milyaran dollar. Penelitian dilakukan terhadap 51 orang mahasiswa tingkat akhir *petroleum school of Australia*, dengan metode kuisisioner. Hasil dalam penelitian tersebut menunjukkan bagaimana pelatihan yang sistematis untuk mengurangi human bias tersebut dapat dilakukan untuk menyelamatkan kerugian yang mungkin timbul. Penelitian ini menunjukkan pengaruh human bias dalam pengambilan keputusan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang penulis lakukan.

- Traore dan Rymarava (2011) dalam penelitian tesisnya menjelaskan bagaimana human bias dalam proses pengambilan keputusan yang terjadi dalam industri pembuatan kapal dan apa saja jenis-jenisnya. Metode yang digunakan adalah metode kuisisioner dan sampel penelitiannya adalah engineering departemen di dalam industri tersebut. Penelitian ini memiliki persamaan hasil dengan yang penulis lakukan, yaitu mengkonfirmasi teori yang telah dijelaskan oleh Kahneman dan Tversky, dimana sampel penelitian pun sama yaitu engineering departemen. Yang membedakan adalah jenis industri dan juga yang penulis lakukan adalah mengkombinasikan antara teori *lean planning* dan *the last planner* untuk mengurangi efek tersebut dalam proses pengambilan keputusan.

3. METODE PENELITIAN



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Ada beberapa tahapan pengumpulan data diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Interview

Interview dapat dipandang sebagai metode pengumpulan data dengan jalan tanya jawab yang dikerjakan dengan sistematis dan berdasarkan pada tujuan penelitian. Interview dilakukan secara langsung pada pihak yang berwenang melayani dalam proses penelitian.

2. Data Kuisisioner

Yaitu data yang diperoleh dari hasil penyebaran kuisisioner.

Penelitian ini memfokuskan diri pada tiga disiplin ilmu, yaitu: pengambilan keputusan, psikologi perilaku dan *lean planning*. Data dikumpulkan dari engineering departemen, khususnya proyek PPT 001XA.

Kuisisioner pertama dikembangkan dari penelitian disertasi Ballard tentang *The Last Planner System* (2000). Kuisisioner ini bertujuan untuk mengidentifikasi sumber-sumber utama dari ketidakpastian yang menjadi penyebab keterlambatan di engineering departemen dan untuk

melakukan evaluasi serta melakukan *improvement* melalui penerapan *lean planning*. Karena *lean planning* digunakan untuk mengurangi ketidakpastian, penulis berharap mampu mengevaluasi implikasi nyata pada pengurangan ketidakpastian yang harus dilakukan oleh seorang engineer.

Kuisisioner kedua berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Kahneman dan Tversky (1987), dimana atas penelitian ini mereka mendapatkan hadiah nobel di bidang ekonomi. Kuisisioner kedua bertujuan untuk membedakan bias utama dan efek pembatasan yang terjadi dalam departemen engineering. Bias dan efek pembatasan keduanya dapat secara negative mempengaruhi aktivitas engineering dan keseluruhan jadwal proyek karena kedua hal tersebut mempengaruhi pada cara karyawan mendapatkan informasi dan menganalisanya.

4. PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian secara umum memberikan ide bahwa ketidakpastian lebih disebabkan oleh faktor manusia, dimana menyebabkan aliran proses informasi yang tidak berjalan sebagaimana mestinya, ketidaktersediaan dokumen yang dibutuhkan, dan lain sebagainya.

Mengingat bahwa pada proyek yang menjadi obyek penelitian, pemilik dan pemimpin pekerja menerapkan pertemuan berkala baik itu secara mingguan maupun periodik untuk mendiskusikan penyimpangan-penyimpangan yang terjadi dari perencanaan yang telah diputuskan dan memonitor aktivitas yang sedang berlangsung. Dalam pertemuan tersebut biasanya didiskusikan masalah yang terjadi oleh semua pihak yang terlibat dalam pekerjaan tersebut.

Namun demikian, penilaian yang salah ataupun perhitungan segala kemungkinan yang mungkin terjadi, dapat membuat seluruh grup mengambil arah dan keputusan yang salah. Lebih jauh, cara pertemuan atau isu yang dijadwalkan dapat membentuk suatu *framing*, yang pada akhirnya hanya akan menghasilkan sebuah

efek keputusan yang sama. Seringkali terjadi secara individu, seorang engineer harus menyiapkan desain gambar dan model baik itu 2 dimensi ataupun 3 dimensi tanpa memiliki segala informasi yang diperlukan. Dalam konteks ini penggunaan *heuristics* menyebabkan bias yang berimbas pada keputusan yang mereka buat.

Faktor-faktor ini terjadi karena adanya penyimpangan (*bias*) yang dibiarkan. Bias berarti menjadi tak adil secara parsial, berkecenderungan untuk sisi dari suatu isu tanpa pertimbangan berdasar fakta. Kebalikan penyimpangan adalah kenetralan, kewajaran, penyelarasan ke aturan dan standard bagaimana kita memutuskan. Pada sisi lain, untuk mencapai keunggulan bisnis, "*to Lean*" berarti bagaimana kita membuat keputusan dengan cara yang *fact-based*, tak berat sebelah, adil dan menghasilkan keadilan. Sehingga dapat diasumsikan bahwa penyebab ketidakpastian dan *bias* tersebut dapat diminimalkan dengan penerapan *lean planning*.

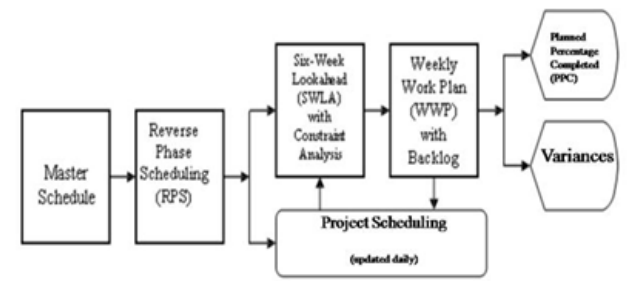
Untuk mencegah hal itu, berbagai pendekatan dapat digunakan agar mengurangi efek dari *human bias* dalam pengambilan keputusan yang terjadi baik itu secara individu maupun yang diputuskan dalam rapat mingguan.

Selain itu, perlu menjadi catatan bahwa, peneliti belum melihat penerapan *multi-person proses* dalam pengambilan keputusan terutama mengenai *six thinking hats technique*. Berikut adalah beberapa hal yang patut dilakukan untuk mengurangi efek *human bias* dalam pengambilan keputusan

Proses Perencanaan

Dalam proses perencanaan hal yang diperhatikan adalah bahwa seluruh anggota team harus mendesain *the last planner system* yang dapat memenuhi spesifikasi yang sesuai dengan kebutuhan, kondisi dan tantangan yang mungkin timbul selama proyek berlangsung. Untuk mencegah terjadinya *waste* yang ditimbulkan karena kesalahan dalam pengambilan keputusan, sistem tradisional *push scheduling technique* telah digantikan dengan *pull scheduling technique* dan perencanaan team. Hal ini juga untuk membangun

sistem komunikasi dua arah. Gambar 1 dibawah ini menggambarkan urutan dalam penerapan *the last planner system* di industri konstruksi.



Gambar 2 Urutan dalam *the last planner system*

Penjelasan proses tersebut adalah:

1. Sebuah *master schedule* telah dikembangkan oleh proyek manajer dengan menerapkan sistem *push* dan sejumlah pengalaman dalam pengerjaan proyek yang sejenis, dimana didalamnya termuat keseluruhan jadwal dengan tiap tahapannya. *Master schedule* tersebut dan gambaran tahapannya didistribusikan kepada seluruh pihak yang terlibat termasuk para supplier yang terlibat sebelum tahapan pertemuan *Reverse Phase Scheduling (RPS)*.
2. Sebelum pertemuan RPS, tahapan konsep lean dan last planner dijelaskan kepada seluruh anggota tim. Seluruh anggota tim *Last Planner* dan pemasok berpartisipasi dalam perencanaan *lean*, dan menyusun detail jaringan aktivitas pada fase I dari RPS. Diadakan pertemuan RPS pertama pada awal proyek. Kemudian diputuskan untuk membagi fase I RPS ke dalam aktifitas-aktifitas dengan memperhatikan masukan dari semua anggota tim *Last Planner*. Kemudian tim membuat daftar aktifitas, lengkap dengan jadwal waktunya, satu lembar untuk satu aktifitas, kemudian tempelkan pada *long sheet paper* yang ditempelkan pada dinding untuk menampilkan *timeline*. Kemudian anggota tim mengidentifikasi permasalahan yang mungkin timbul dalam tiap aktifitas dan diantaranya, dan mendiskusikan

aktifitas mana yang akan mendominasi titik-titik kritis.

3. *Six-week look-ahead (SWLA)* adalah sebuah jadwal yang bergulir setiap enam minggu dengan segala indikasi hambatan yang ada. Jadwal proyek diperbaharui setiap hari, dimana perubahan untuk kemajuan yang diperlukan dilakukan. SWLA dibuat oleh proyek manajer yang berdasarkan hasil dari RPS dan jadwal proyek. Segala hambatan dan indikasinya didokumentasikan oleh *research team (RT)*, dan memberikan analisa serta alternative solusinya. SWLA didistribusikan keseluruh anggota proyek pada saat pertemuan *Weekly Work Plan (WWP)*.

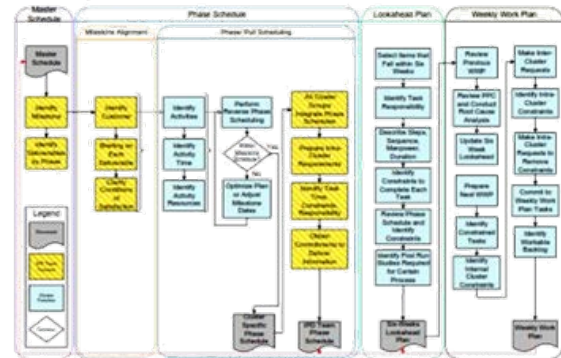
4. Partisipan dalam pertemuan WWP melibatkan seluruh anggota *Last Planner* dan anggota RT. Pertemuan diadakan setiap hari Kamis. Setiap transaksi yang akan terjadi diserahkan pada proyek manajer sehari sebelum pertemuan WWP. Pada pertemuan WWP didiskusikan jadwal WWP, tenaga kerja, penerapan 5S, metode konstruksi, pemenuhan jadwal, dan segala masalah yang timbul sebagai bagian dari prosese perencanaan. Kunci sukses pertemuan ini adalah komunikasi yang terbuka dan bersifat dua arah.

5. Pada akhir pekan atau hari Senin berikutnya, researcher mewancarai proyek manajer dan mendokumentasikan jadwal actual untuk setiap aktivitas yang telah dilakukan. Kemudian mereka mereproduksi sebuah jadwal WWP elektronik yang telah diperbaharui dan tabel kronkontrol variasi, dan menganalisanya. *Planned Percentage Completed (PPC)* charts dan perhitungannya juga disiapkan oleh anggota RT. Perhitungan PPC berdasarkan pada kondisi real data aktifitas dimulai dan selesainya aktifitas tersebut. Selain itu untuk melengkapi PPC secara keseluruhan proyek, PPC Chart untuk setiap transaksi barang juga dipersiapkan untuk menjadi perbandingan kemajuan mereka masing-masing. Setiap anggota planner menerima kedua jadwal tersebut dalam pertemuan WWP.

Process Mapping

Proses ini dimulai dengan mendasarkan diri pada *master schedule* yang menjadi dasar untuk membuat dan merencanakan

pekerjaan proyek dan titik-titik acuannya. Ini memuat milestones proyek yang penting termasuk kapan waktu penyerahan desain gambar harus dipenuhi. Seperti yang ditunjukkan dalam gambar 2 dibawah ini.

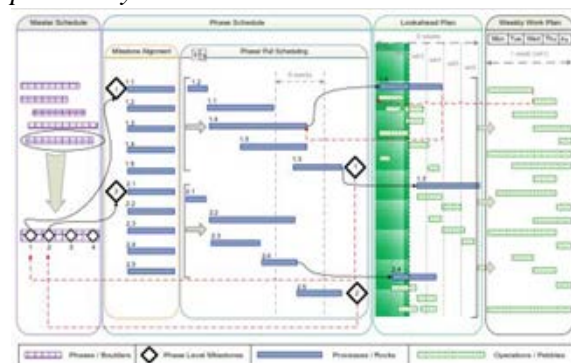


Gambar 3 Contoh mapping dalam perencanaan proses (modifikasi dari *The Last Planner Handbook, 2009*)

Seperti terlihat pada gambar, langkah pertama adalah mengidentifikasi sebuah *milestone* terhadap map dan menggarisbawahi jadwal yang ditetapkan untuk memenuhi jadwal *milestones* tersebut. Dan harus diperhatikan adalah pada tahapan krusial ini untuk memadukan segala prespektif dari semua partner untuk setiap *milestone* yang perlu dipetakan.

Schedule Development

Langkah berikutnya adalah pembuatan *Schedule Development*. Gambar 3 berikut menunjukan *layout* dari empat proses perencanaan yang membentuk *the last planner system*.



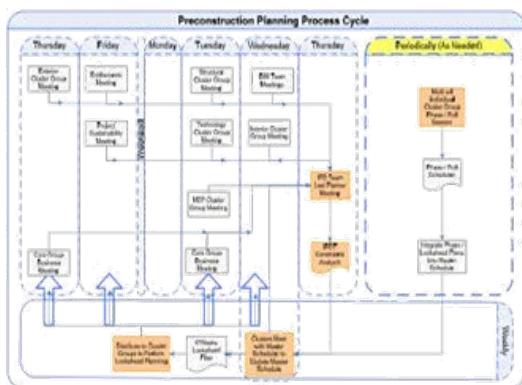
Gambar 4 Proses Perencanaan yang membentuk *The Last Planner System*

(modifikasi dari Hamzeh, 2009)

Proses pertama adalah *master scheduling* yang menggabungkan harapan pemilik proyek, perencanaan logistic dan strategi kerja kedalam sebuah *master schedule*. *Master schedule* tersebut menggambarkan *milestone* dan tingkat tahapan aktivitas yang sedang berlangsung.

Aliran Informasi

Dalam perencanaan, untuk menghindari kesalahan dalam pengambilan keputusan sangatlah penting adanya tindakan-tindakan yang transparan, sehingga semua pihak merasakan adanya kejelasan dalam aliran informasi. Gambar 4 menggambarkan sebuah model pemetaan aliran informasi antar jadwal-jadwal tiap bagian, pertemuan tiap grup, dan pertemuan perencanaan grup.



Gambar 5 Contoh Aliran Informasi di proyek konstruksi (modifikasi dari *The Last Planner Handbook*, 2009)

Sebelum dimulainya sebuah tahapan, tiap individu di dalam sebuah kelompok bertemu dan menyusun sebuah “*phase schedule*”. Kemudian *master scheduler* menggabungkannya ke dalam sebuah *master schedule* dan memperbaharuihnya dalam setiap pertemuan dua mingguan yang melibatkan seluruh perwakilan kelompok. SWLA ditentukan dari *master schedule* tersebut dan didistribusikan melalui *planning facilitator* kepada tiap-tiap pimpinan kelompok atau *project engineers* yang secara aktif menyeleksi tugas-tugas berdasarkan keahlian dan

mendistribusikannya kepada tiap-tiap bagian yang telah ditentukan.

User Acceptance

Di bagian ini, penulis mengevaluasi pengetahuan akan *lean*, pengurangan tingkat ketidakpastian dan kemajuan yang menyeluruh dalam pekerjaan engineer setelah penerapan *lean*. Penulis berkesempatan untuk melakukan *sit-in-plant* selama 1 minggu untuk mendiskusikan dan melakukan uji coba teori yang penulis pakai dalam penelitian ini. Penulis juga mengevaluasi aspek *lean* untuk menentukan jika ketidakpastian telah dapat diatasi dengan *lean planning* secara efektif, mengevaluasi kemajuan secara menyeluruh dan kemudahan untuk tetap pada jadwal yang telah ditentukan.

Kemudian para engineer diminta untuk melakukan evaluasi terhadap beberapa pernyataan yang berbeda, seperti terangkum dalam tabel 1 yang berhubungan dengan pemenuhan jadwal dan adaptasi terhadap permintaan konsumen pada waktu sebelum dan sesudah penerapan *lean planning*. Skala evaluasi adalah antara 1 sampai 4 (dimana 4 adalah point tertinggi). Dari evaluasi ini didapat informasi bahwa pemenuhan jadwal yang telah ditentukan, adaptasi terhadap permintaan konsumen, kordinasi antar departemen dan aliran informasi yang baik telah mengalami peningkatan secara

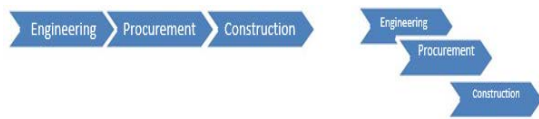
PERNYATAAN	SEBELUM	SESUDAH
Kesulitan dalam memenuhi permintaan konsumen	2	3
Penyelesaian sesuai jadwal	2	3
Kemudahan dalam memenuhi target waktu	2	3
Kemampuan untuk menghadapi ketidakpastian teknologi dalam perencanaan	2	2
Efektifitas aliran informasi dalam proses engineering	2	3
Kordinasi yang lebih baik antar departemen	2	3

umum sebesar 25 % setelah penerapan *lean planning* (skala antara 2- 3).

Implikasi Terhadap Perusahaan

Dari hasil penelitian ini dan juga kesempatan yang penulis dapatkan untuk mendemonstrasikannya di engineering departemen, dapat digambarkan bahwa ada potensi untuk perbaikan kinerja di dalam engineering departemen. Selain adanya kepastian waktu dalam pemenuhan jadwal proyek, perusahaan juga dapat melakukan re-dokumentasi proyek-proyek yang telah berjalan, tengah berjalan dan akan berjalan. Maka target perbaikan waktu dan kinerja

dapat dicapai sesuai target yang diinginkan. Dimana hal itu dapat secara sederhana digambarkan dalam gambar berikut ini:



Gambar 6: Perubahan aliran EPC yang diharapkan

Keterbatasan Penelitian

Karena keterbatasan sumber daya yang ada, peneliti hanya mampu mendapatkan data dari satu jenis proyek *off-shore*. Namun demikian hasil yang didapat cukup untuk menggambarkan keseluruhan proses yang peneliti lakukan. Namun demikian untuk penelitian selanjutnya sebaiknya dapat menjangkau responden yang lebih banyak lagi dengan lokasi yang tidak terbatas pada satu wilayah kerja saja.

5. KESIMPULAN

Penelitian ini dilakukan di sebuah proyek yang sedang dikerjakan oleh PT. XYZ, telah membuat penulis mampu mengidentifikasi sumber-sumber utama ketidakpastian, yang menyebabkan keterlambatan dalam sebuah perencanaan. Penulis juga mengidentifikasi *bias-bias* utama yang terjadi dan penyebab dari *professional maladjustment* yang ada.

Bias-bias utama terjadi dalam engineering departemen adalah *availability bias*, *representativeness bias*, *reliability bias* dan *anchoring bias*. Karena *bias-bias* tersebut, masalah yang salah dapat terjadi dan keputusan yang salah menyebabkan keterlambatan dan mempengaruhi perencanaan.

Bias-bias yang ada disebabkan karena adanya *heuristics* seperti *availability* dan *representativeness* telah menyebabkan kesalahan dalam pengambilan keputusan dan kesalahan perhitungan terhadap *value* dan kemungkinan. Hal tersebut menyebabkan kesalahan pengambilan keputusan dalam

konteks ketidakpastian dan mempengaruhi perencanaan.

Penyebab-penyebab utama ketidakpastian yang menyebabkan keterlambatan dalam perencanaan adalah ketidak-lengkapan atau ketidak-tersediaan dokumentasi teknik, pengabaian kapasitas baik itu didalam perusahaan maupun di pihak ketiga, aliran informasi yang tidak efisien, permintaan konsumen yang terlambat dan pengulangan kerja.

Evaluasi terhadap penerapan *lean planning* menunjukkan tingkat perbaikan sebesar 25% terhadap pemenuhan jadwal dan kordinasi antar tiap bagian. Kemajuan secara keseluruhan yang dipengaruhi oleh *lean planning* dalam pekerjaan para *engineer* belumlah cukup. Namun, hal tersebut telah menurunkan secara signifikan tingkat ketidakpastian dalam proses *engineering*.

Human bias yang telah disebutkan diatas tidak dapat dihilangkan seluruhnya tetapi imbasnya terhadap keputusan dapat diminimalkan. Hal ini memungkinkan para pembuat keputusan untuk mengatasi ketidakpastian secara efektif dan menciptakan ruang fleksibilitas dalam proses *engineering*.

Teknik-teknik untuk mengurangi imbas dari bias dalam pengambilan keputusan adalah dengan melakukan proses yang melibatkan banyak pihak melalui *six thinking hats technique*, *the premortem technique*, *checklists* dan *memos*. Selain itu penerapan *lean planning* dan *the last planner system* dalam proses *engineering* dapat membuat proses tersebut memiliki tingkat kepastian yang lebih baik. Oleh sebab itu, adalah sangat penting untuk memanfaatkan keunggulan dari *lean planning* dalam mengurangi efek dari bias tersebut.

SARAN

Kedepan, penulis mengharapkan penelitian yang lebih lengkap dan evaluasi yang lebih mendalam terhadap isu tersebut. Baik dari segi jumlah populasi, jenis industri, dan juga kondisi-kondisi kerja yang ada di Indonesia. Penelitian lebih dalam dapat difokuskan pada tahapan evaluasi dan juga cara-cara menangani

imbas dari human bias. Penelitian tersebut dapat dikhususkan pada setiap teknik dan imbasnya dalam membuat keputusan yang lebih baik.

6.DAFTAR PUSTAKA

Ballard, G.(2000) "Lean Project Delivery System", White Paper 8, Lean Construction Institute.

Ballard, G. & Howell, G. (2000). "Implementing Lean Construction: Stabilizing Work Flow".

Ballard, G. (2000) "The last planner system of production control" Thesis for Doctor of Philosophy, Faculty of Engineering of the University of Birmingham

Ballard, G. (2004). "The Last Planner". Monte rey: Northern California Construction Institute,

Ballard, G., Hamzeh, F. R., and Tommelein, I. D. (2009). "Is The Last Planner System Applicable To Design? A Case Study." Proceedings for the 17th Annual Conference of the International Group for Lean Construction

Kahneman, D. and Tversky, A. (1984)."Choises, Values, and Frames." *American Psychologist*: 341-350

Kahneman, D., Slovic, P. and Tversky, A. (1987). "*Judgement under uncertainty:*

Heuristics and Biases". Cambridge: Cambridge University Press.

Lacksonen, T., B. Rathinam, et al. (2010). "Cultural Issues in Implementing Lean Production." *IIE Annual Conference. Proceedings*: 1.

Pranoto, Y. (2005). "EFFECTS OF HUMAN DECISION BIAS ON SUPPLY CHAIN PERFORMANCE". A dissertation doctor, Industrial and System Engineering, Georgia Institute of Technology.

Pieters, D. A. (2004). "The influence of framing in oil and gas decision-making". Lionheart publishing Inc USA

Steve, L. H. (2003). "An introduction to lean production systems." *FDM* 75(13):58.

Traore, Y. and Rymarava, Y. (2011). "The Human Bias in Shipbuilding Decision Making". Tesis. Molde University College, Norwegia.

Tchernikh, E. (2009)."Operational planning and quality: domestic and foreign experience." *Quality Management*.

Welsh, Begg and Bratvold. (2009). Efficacy of Bias Awareness in Debiasing Oil and Gas Judgments". Research paper. Australian School of Petroleum, Australia.