TESIS - TI185401

PENGEMBANGAN KERANGKA KERJA UNTUK IMPLEMENTASI *LEAN* PADA USAHA KECIL DAN MENENGAH INDONESIA

FATMA NADIA AMIN
02411650012009

Dosen Pembimbing
Putu Dana Karningsih, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.

Departemen Teknik Sistem dan Industri
Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2020

TESIS – TI185401

PENGEMBANGAN KERANGKA KERJA UNTUK IMPLEMENTASI *LEAN* PADA USAHA KECIL DAN MENENGAH INDONESIA

FATMA NADIA AMIN
02411650012009

Dosen Pembimbing
Putu Dana Karningsih, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.

Departemen Teknik Sistem dan Industri
Fakultas Teknologi Industri dan Rekayasa Sistem
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2020

THESIS – TI185401

DEVELOPMENT OF FRAMEWORK FOR LEAN IMPLEMENTATION IN INDONESIA SMALL AND MEDIUM ENTERPRISES

FATMA NADIA AMIN
02411650012009

Supervisor
Putu Dana Karningsih, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.

Department of Systems and Industrial Engineering
Faculty of Industrial Technology and Systems Engineering
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2020

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Fatma Nadia Amin
NRP	: 02411650012009
Program Studi	: Teknik Sistem dan Rekayasa Industri

Menyatakan bahwa tesis dengan judul:

"**PENGEMBANGAN KERANGKA KERJA UNTUK IMPLEMENTASI LEAN PADA USAHA KECIL DAN MENENGAH INDONESIA"**

adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri. Seluruh referensi yang dikutip dan dirujuk telah saya tulis secara lengkap di daftar pustaka. Apabila di kemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Surabaya, Agustus 2020

Fatma Nadia Amin

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (MT)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Oleh:
FATMA NADIA AMIN
NRP: 02411650012009

Tanggal Ujian : 24 Agustus 2020
Periode Wisuda : September 2020

Disetujui oleh:
Pembimbing:

1. Putu Dana Karningsih, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.
   NIP: 197405081999032001 .....

Penguji:

1. Dr. Ir. Mokhamad Suef, M.Sc. (Eng)
   NIP: 196506301990031002 .....

2. Dr. Ir. Sri Gunani Partiwi, M.T.
   NIP: 196605311990022001 .....

Kepala Departemen Teknik Sistem dan Industri
Fakultas Teknologi Industridan Rekayasa Sistem

Nurhadi Siswanto, S.T., MSIE., Ph.D
NIP: 197005231996011001

PENGEMBANGAN KERANGKA KERJA UNTUK IMPLEMENTASI LEAN PADA USAHA KECIL DAN MENENGAH INDONESIA

Nama : Fatma Nadia Amin

NRP : 02411650012009

Dosen Pembimbing : Putu Dana Karningsih, S.T., M.EngSc., Ph.D.

ABSTRAK

Banyak negara yang telah menerapkan *lean manufacturing* dan memperlihatkan hasil yang signifikan. Namun para ahli berpendapat bahwa konsep lean tidak hanya dipakai pada perusahaan besar tetapi juga dapat dilakukan di UKM. Beberapa UKM di dunia juga telah mengadopsi konsep *lean*, akan tetapi banyak terjadi kegagalan saat implementasi. Hal ini dikarenakan karena kurangnya kerangka kerja implementasi lean. Beberapa peneliti telah membuat kerangka kerja khusus untuk implementasi lean di UKM. Namun masih tampak kesenjangan tentang kerangka kerja yang sederhana dalam implementasi *lean* untuk UKM secara memadai dengan mempertimbangkan kebutuhan spesifik dan persyaratan UKM berdasarkan batasannya. Untuk mendorong implementasi *lean* pada UKM di Indonesia, perlu adanya kerangka kerja yang sederhana dan mudah dipahami UKM. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengusulkan kerangka kerja implementasi lean untuk UKM Indonesia. Pertama- tama yang harus dilakukan adalah menentukan tahapan kerangka kerja berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, selanjutnya mengembangkan dan memilih langkah-langkah implementasi yang dilakukan ahli dengan menggunakan kuesioner, yang terakhir adalah membuat struktur kerangka dengan menggunakan metode *Interpretive Structural Modelling* (ISM). Studi ini mengusulkan kerangka kerja dengan 3 tahapan yaitu persiapan, desain dan implementasi serta 25 langkah-langkah terlihat bahwa langkah utama yang harus diprioritaskan adalah komitmen manajemen dan kepemimpinan, keterlibatan karyawan serta memahami definisi lean manufacturing dan pemborosan. Langkah-langkah yang kurang diprioritaskan adalah keterlibatan pelanggan dan perubahan budaya organisasi.

Kata Kunci: Lean manufacturing, UKM , Kerangka kerja lean, Implementasi lean.

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

DEVELOPMENT OF FRAMEWORK FOR LEAN IMPLEMENTATION IN INDONESIA SMALL MEDIUM ENTERPRISES

Name : Fatma Nadia Amin

NRP : 02411650012009

Supervisor : Putu Dana Karningsih, S.T., M.EngSc., Ph.D.

ABSTRACT

Many countries have implemented lean manufacturing and shown significant results. However, experts argue that the lean concept is not only used in large companies but can also be applied to SMEs. Some SMEs in the world have adopted the lean concept, but there are many failures during the implementation. This is due to a lack of a lean implementation framework. Several researchers have developed specific frameworks for lean implementation in SMEs. However, there are still gaps in the simple framework for implementing lean for SMEs adequately considering the specific needs and requirements of SMEs based on the boundaries. To encourage the implementation of lean in SMEs in Indonesia, it is necessary to have a framework that is simple and easy for SMEs to understand. Therefore, this study aims to propose a lean implementation framework for Indonesian SMEs. The first is to determine the stages of the framework based on the literature studies that have been carried out, then develop and select implementation steps carried out by experts using a questionnaire, and the last is to make a framework structure using the Interpretive Structural Modeling (ISM) method. This study proposes a framework with 3 stages, they are the preparation stage, design and implementation stage, and 25 steps. The main steps that must be prioritized are management and leadership commitment, employee involvement, and understanding the definition of lean manufacturing and waste. The steps that are not given priority are customer engagement and change in organizational culture.

Keywords: Lean manufacturing, SME, Lean framework, Lean implementation.

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim. Alhamdulillahi Rabbil 'Aalamiin penulis panjatkan kepada Allah Subhanallahu wa Ta'ala atas segala limpahan rahmat, berkah dan hidayah-Nya, sholawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tesis dengan judul pengembangan kerangka kerja untuk implementasi lean pada usaha kecil dan menengah Indonesia. Selama penyusunan laporan tesis ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan, bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Dalam kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Perdana Dewan Daru selaku suami, Anak-anak kami Maryam dan Kahiyang. Ibu Sukarmini selaku orangtua kami. Mbak Rika, Mbak Shinta, Mas Eko, Adek Mentari, Adek Septian, Anak Raisa, Anak Kiandra, Anak Aisyah sebagai keluarga besar penulis yang selalu mendoakan dan memberikan semangat tanpa henti;
2. Ibu Putu Dana Karningsih, S.T., M.EngSc., Ph.D. sebagai dosen pembimbing utama yang telah memberikan dukungan, bimbingan serta saran yang sangat bermanfaat;
3. Ibu Dr. Ir. Sri Gunani Partiwi, M.T. dan Bapak Dr. Ir. Mokhamad Suef, M.Sc.(Eng) selaku dosen penguji yang telah memberikan koreksi dan saran perbaikan dalam penyusunan tesis ini;
4. Staf pengajar Departemen Teknik Sistem dan Industri ITS yang telah memberikan ilmu pengetahuan kepada penulis;
5. Teman-teman Pascasarjana Teknik Sistem dan Industri khususnya (Mbak Tri, Mbak Radit, Mas David, Rana, Nadia, Septi) atas kebersamaan, *sharing* informasi dan dukungannya;
6. Ibu Rahayu yang senantiasa membantu dan memberikan informasi selama perkuliahan;
7. Staff di Dinas Koperasi dan UKM Provinsi Jawa Timur serta Staff TMMIN atas ketersediaan menjadi responden;

8. Bapak Kuryanto selaku pemilik UKM sepatu dan sandal di Wedoro atas ketersediaannya menjadi responden;
9. Semua pihak yang telah membantu kelancaran dalam menyelesaikan tesis ini.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TESIS vii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TESIS..... ix
ABSTRAK x
ABSTRACT xii
KATA PENGANTAR xiv
DAFTAR ISI xv
DAFTAR TABEL xviii
DAFTAR GAMBAR..... xix
BAB 1 1
PENDAHULUAN 1
Latar Belakang 1
Perumusan Masalah..... 7
Tujuan Penelitian 7
Manfaat Penelitian..... 7
Ruang Lingkup Penelitian 7
Sistematika Penulisan 7
BAB 2 9
KAJIAN PUSTAKA 9
Lean Manufacturing 9
Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM)..... 11
Lean Tools..... 13
Kerangka Kerja Implementasi Lean..... 23
Interpretive Structural Modelling (ISM) 26
GAP Penelitian..... 25
BAB 3 28
METODOLOGI PENELITIAN 28
Penentuan Tahapan Kerangka Utama Implementasi *Lean* untuk UKM..... 29
Pengembangan dan Pemilihan Langkah-langkah dalam setiap Tahapan Implementasi 29

Mengetahui hubungan antar langkah-langkah dengan
Interpretive Structural Modelling (ISM) 30
Finalisasi Kerangka 31
Kesimpulan dan Saran 31
BAB 4 32
PENGEMBANGAN KERANGKA KERJA 32
PenentuanTahapan Utama pada Kerangka Kerja 32
Pengembangan dan Penentuan Langkah-langkah
dalam Setiap Tahapan Utama Kerangka Kerja 33
Membuat Struktur Kerangka Kerja dengan ISM 32
Analisis Matriks 56
Grafik ISM 58
Tingkat Grafik 59
Kerangka kerja struktural ISM 60
Finalisasi Kerangka Kerja Implementasi untuk UKM berdasarkan
ISM 61
BAB 5 64
KESIMPULAN DAN SARAN 64
Kesimpulan 64
Saran 65
DAFTAR PUSTAKA 66
LAMPIRAN 69

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data PerkembanganUsaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) di Indonesia tahun 2017-2018 3
Tabel 2.1 Kriteria UMKM 12
Tabel 2.2 Alat dan praktik lean yang dilakukan di UMKM sesuai dengan jumlah kemunculannya dalam literatur (Belhadi et al., 2018) 13
Tabel 2.3 Tiga tahap implementasi lean dan 21 langkah seperti yang disarankan oleh (Anvari et al., 2011) 16
Tabel 2.4 GAP Penelitian 25
Tabel 4.1 Tahapan-tahapan pada penelitian (Anvari et al., 2011) 33
Tabel 4.2 Pengembangan langkah-langkah dalam setiap tahapan 34
Tabel 4.3 Rekapitulasi kuesioner pemilihan langkah-langkah 37
Tabel 4.4 Hasil validasi langkah-langkah pada setiap tahapan 39
Tabel 4.5 Variabel pada penelitian ini 40
Tabel 4.6 Hasil kuesioner pengembangan SSIM 41
Tabel 4.7 Kerangka kerja implementasi lean untuk UKM 61

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka konseptual yang diusulkan untuk implementasi lean di UMKM (Rose et al., 2010) 15
Gambar 2.2 House of lean untuk UMKM pengolahan makanan (Dora dan Gellynck., 2015) 17
Gambar 2.3 Kerangka kerja lean yang diusulkan (Yadav et al., 2019)..... 18
Gambar 2.4 Kerangka kerja Lean-Excellence Business Managemen (LEBM) yang diusulkan (Mohammad dan Oduoza., 2019) 19
Gambar 2.5 Kerangka kerja lean yang diusulkan (Mohammad dan Oduoza., 2019) 20
Gambar 2.6 kerangka kerja untuk menilai faktor kesiapan lean di UKM (Inuwa dan Rahim., 2020) 21
Gambar 2.7 kerangka kerja yang dikembangkan untuk adopsi lean manufacturing (Yadav et al.,2020) 25
Gambar 3.1 *Flowchart* penelitian 28
Gambar 4.1 Matriks SSIM Variabel 1 sampai 13..... 51
Gambar 4.2 Matriks SSIM Variabel 14 sampai 25..... 52
Gambar 4.3 Matriks IRM Variabel 1 sampai 13 53
Gambar 4.4 Matriks IRM Variabel 14 sampai 25..... 53
Gambar 4.5 Matriks FRM Variabel 1 sampai 21..... 54
Gambar 4.6 Matriks FRM Variabel 22 sampai 25..... 55
Gambar 4.7 Cononical Matrix variabel 1 sampai 21 56
Gambar 4.8 Cononical Matrix variabel 22 sampai 25 dan hasilnya 57
Gambar 4.9 Grafik ISM 58
Gambar 4.10 Gambar tingkat hierarki model..... 59
Gambar 4.11 Gambar struktur kerangka kerja 60

(*Halaman ini sengaja dikosongkan*)

BAB 1
PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini akan dijelaskan mengenai latar belakang yang menjadi dasar penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, dan sistematika penulisan.

1.1 Latar Belakang

Lean Manufacturing adalah seperangkat teknik yang bertujuan untuk meningkatkan penciptaan nilai dan mengurangi semua jenis pemborosan (*waste*). Proses ini dikembangkan oleh Taiichi Ohno selama penciptaan sistem produksi Toyota (TPS) pada 1950-an (Rauch et al., 2017). *Lean* merupakan suatu pendekatan yang dilakukan secara terus menerus untuk mengidentifikasi dan mengeliminasi pemborosan (*waste*) atau aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added activities*) pada produk barang maupun jasa (Gaspersz, 2007).

Pada negera maju implementasi *Lean Manufacturing* di perusahaan manufaktur besar terbukti dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas produk melalui perubahan terhadap seluruh sistem, termasuk proses manufaktur dan efisiensi kerja. Beberapa studi penelitian telah melaporkan bahwa pelaksanaan praktik *Lean* mengarah pada peningkatan 70-90% dalam kualitas (Prakash & Prasad, 2014) dan 50% dalam produktivitas (Kilpatrick, 2003). Peningkatan produktivitas juga berperan dalam mengurangi biaya produksi, selain itu praktik lean juga berdampak pada pengurangan waktu siklus 90% (Kilpatrick, 2003; Demeter & Matyusz, 2011). Implementasi *lean* juga dilakukan oleh Tang et al. (2016) pada industri percetakan di Malaysia. Implementasi yang dilakukan menggunakan *Total Productive Maintenance* (TPM). TPM adalah konsep yang digunakan untuk memelihara pabrik dan peralatan dengan melibatkan semua karyawan di perusahaan untuk melihat *Overall Equipment Effectiveness* (OEE). Hasil yang didapat dari implementasi *lean* dengan TPM adalah berkurangnya waktu *breakdown* mesin, menjadikan waktu *available* mesin mencapai 70,83%.

Selain itu, persentase kualitas mengalami peningkatan, yang sebelumnya 75% menjadi 87,5%. Akhirnya, tingkat kinerja juga menunjukkan peningkatan yang signifikan dari 78,57% menjadi 82,35% setelah menerapkan TPM ke perusahaan. Sebagai kesimpulan, efektivitas peralatan keseluruhan meningkat dari 34,3% menjadi 60%.

Para akademisi dan praktisi telah menyarankan bahwa penerapan prinsip dan filosofi *lean* tidak terbatas pada perusahaan besar, tetapi juga dapat diadopsi di UKM. Karena prinsip-prinsip dasar *lean*: penghapusan pemborosan, peningkatan nilai, dan kepuasan pelanggan, menjadikan *lean* harus berlaku untuk UKM. Dikatakan bahwa UKM seringkali memiliki fleksibilitas yang lebih tinggi, pengambilan keputusan yang lebih cepat dan respons yang lebih cepat kepada pelanggan, mereka menciptakan lingkungan yang positif untuk implementasi *lean* (Chaplin et al, 2016).

Penelitian tentang implementasi *lean* pada UKM telah dilakukan oleh Thomas et al. (2016) yang menerapkan kerangka kerja *lean six sigma* strategis untuk perusahaan manufaktur kedirgantaraan Inggris yang berukuran sedang dan menemukan peningkatan pengiriman tepat waktu kepada pelanggan sebesar 26,5%, pengurangan waktu pembuatan 20,5%, pengurangan waktu tanpa nilai tambah 44,5% dan mengurangi waktu nilai tambah sebesar 5%. Gupta dan Jain (2013) menyatakan bahwa implementasi 5S menghasilkan peningkatan kinerja UKM secara keseluruhan. Para penulis menemukan pengurangan waktu pencarian alat dari 30 menit menjadi 5 menit. Arya dan Choudhary (2015) mempresentasikan kasus penerapan Kaizen di perusahaan dan melaporkan bahwa setelah adopsi Kaizen, waktu akses inventaris menurun hingga 87%, total jarak yang ditempuh berkurang hingga 43% dan total waktu yang digunakan produk dipangkas hingga 46%.

Penerapan *lean* juga dapat ditemui pada UKM di Indonesia, seperti penelitian Tambunan. (2016) pada UKM *Shoes and Care* di Jawa Tengah. Penerapan *lean* dapat mengoptimalkan produktivitas melalui penggambaran aliran proses kerja menggunakan *Value Stream Mapping* (VSM), dihasilkan total waktu siklus sebesar 2275detik yang tediri dari 1750 detik waktu *value added* dan 525 detik waktu *non-value added*. Dengan melakukan perbaikan, total waktu siklus

yang dihasilkan berkurang sebesar 1100 detik, yakni dari 2275 detik menjadi 1175 detik yang terdiri dari 995 detik waktu *value added* dan 180 detik waktu *non-value added*.

Lean telah terbukti berhasil di berbagai macam industri tetapi masih memiliki masalah sebagaimana terbukti dalam banyak implementasi yang gagal, tingkat kegagalan 60–90% (Pearce et al., 2018). Menurut AlManei. (2017) kegagalan tersebut disebabkan kurang tersediannya kerang kerja untuk mendukung proses implementasi *Lean Manufacturing* (LM) pada UKM. Kerangka kerja ini biasanya merupakan peta jalan untuk memandu organisasi tentang cara menerapkan *lean manufacturing*, menyoroti urutan praktik serta alat *lean* yang akan diperkenalkan dalam organisasi.

Khususnya di Indonesia belum ada kerangka kerja implementasi lean untuk UKM. Berdasarkan data dari Kementrian Koperasi dan Usaha Kecil dan Menengah Republik Indonesia. Jumlah UMKM di tahun 2018 adalah sekitar 64 juta dimana mengalami peningkatan dibanding dari tahun sebelumnya (2017) yaitu sebesar 2,02% (Tabel 1.1). Dengan adanya peningkatan tersebut, UMKM di Indoesia membutuhkan perhatian yang lebih untuk mendorong kemajuannya.

Tabel 1.1 Perkembangan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) di Indonesia tahun 2017-2018

NO	**KATEGORI USAHA**	**TAHUN 2017***		**TAHUN 2018***		**PERKEMBANGAN**	
		JUMLAH	**PANGSA**	**JUMLAH**	**PANGSA**	**JUMLAH**	**%**
1.	**Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM)**	**62.922.617**	**99,99%**	**64.194.057**	**99,99%**	**1.271.440**	**2,02**
2.	Usaha Mikro (Umi)	62.106.900	98,70%	63.350.222	98,68%	1.243.322	2,00
3.	Usaha Kecil(UK)	757.090	1,20%	783.132	1,22%	26.043	3,44
4.	Usaha Menengah (UM)	58.627	0,09%	60.702	0,09%	2.075	3,54

Sumber : Data Kementrian Koperasi dan UKM Republik Indonesia.

Beberapa penelitian telah mengusulkan kerangka kerja dan metodologi yang disesuaikan dengan UKM. Dora dan Gellynck (2015) mengusulkan "*house of lean"* untuk UKM pengolahan makanan berdasarkan model *iceberg*, termasuk tampilan kontingensi, dalam rangka memberikan urutan tahap-demi-tahap implementasi *lean*, yang dirancang khusus untuk UKM pengolahan makanan. Kerangka kerja ini mudah dipahami, tetapi kekurangannya adalah kerangka kerja ini hanya fokus untuk jenis UKM tertentu.

Penelitian yang telah dilakukan Anvari et al. (2011) dalam AlManei et al. (2017) dalam meninjau kerangka kerja *lean* yang telah disajikan antara tahun 1996 sampai 2001, dan menyoroti kesamaan utama yang diperlihatkan oleh kerangka kerja ini. Menurut penelitian mereka, tiga tahap utama dapat diidentifikasi ketika menerapkan kerangka kerja implementasi *lean*: Persiapan, desain dan implementasi. Dalam setiap tahapan terdapat langkah-langkah yang detail. Namun kriteria pada tahapan ini perlu dikembangkan yang disesuaikan dengan karakteristik UKM.

Studi yang dilakukan oleh Belhadi et al. (2018) telah melakukan *review* dari beberapa penelitian-penelitian yang mengusulkan kerangka dan alat *lean* khusus untuk UKM. Seperti penelitian yang dilakukan Nguyen DM (2015) membuat model implemetasi yang difokuskan pada karyawan dan manajer, keutamaan penelitian ini adalah fokus pada sumber daya manusia dan dikonfirmasi oleh ahli, keterbatasannya adalah tidak ada pendekatan langkah demi langkah dalam modelnya dan tidak dikonfirmasi dengan implementasi praktis. Selain itu, dalam penelitian Alaskari et al. (2016) membuat metodologi untuk memilih alat *lean* yang sesuai untuk UKM, dengan keutamaan pelitian ini divalidasi melalui studi kasus, tetapi keterbatasannya adalah alat *lean* yang digunakan sedikit hanya menggunakan 4 alat *lean*.

Yadav et al. (2019) telah mengembangkan kerangka teori *lean* untuk UKM**.** Kerangka kerja ini seluruhnya didasarkan pada tinjauan literatur komprehensif. Kerangka ini terdiri dari praktik *lean*, *Critical Success Factor* (CSF), dan faktor dampak. Praktik *lean* seperti 5S, Kanban, Kaizen dan Pareto Chart, serta faktor dampak meliputi sosial, keuangan, operasional dan lingkungan. CSF adalah faktor penentu keberhasilan seperti komitmen manajemen, budaya

organisasi, pelatihan dan keterampilan, CSF berada di bagian bawah kerangka kerja dan bekerja sebagai dasar untuk adopsi *lean* di UKM. Selain CSF juga terdapat faktor dampak yang terkait dengan transformasi *lean*, tetapi ada kerangka ini tidak terdapat langkah-langkah untuk mempermudah implementasi lean dan hanya fokus pada internal UKM.

Mohammad dan Oduoza (2019) juga telah mengusulkan kerangka kerja implementasi *lean* untuk UMKM di negara Irak. Penelitian ini menyelidiki hubungan kontekstual antara enabler lean di UKM dengan menerapkan teknik *Interpretive Structural Modelling* (ISM). ISM adalah proses pembelajaran interaktif yang membantu para peneliti untuk menentukan tingkat variabel dan korelasi struktural di antara mereka dalam sistem tertentu dimana struktur yang tidak jelas dapat ditransfer ke model yang terlihat dan terdefinisi dengan baik menurut (Singh, 2011) dalam (Mohammad dan Oduoza, 2019). Enabler yang berasal dari studi sebelumnya membentuk dasar untuk wawancara semi-terstruktur. Beberapa enabler lean yaitu : Visi dan strategi yang jelas, Komitmen manajemen puncak, Keterlibatan dalam pengambilan keputusan, Pengembangan Sumber Daya Manusia, Kemampuan finansial, Pemahaman mendalam tentang *lean manufacturing*, Pengurangan Biaya, Pengurangan kerusakan, Partisipasi ahli, Jaringan Kuat dan Fokus pada pelanggan. Sebagai kesimpulan, penelitian ini menyediakan model struktural *enabler lean* yang harus mendukung praktik bisnis dalam UKM. Kelebihan penelitian ini adalah struktur yang tadinya tidak jelas menjadi lebih terlihat dan mudah didefinisikan. Kelemahannya adalah tidak ada peta jalan atau tahapan-tahapan yang jelas untuk memandu UKM dalam mengimplementasikan *lean*.

Inuwa dan Rahim. (2020) mengusulkan kerangka kerja yang efektif untuk menilai faktor kesiapan *lean*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi faktor-faktor kesiapan *lean* yang meliputi : kepemimpinan, komitmen, keterlibatan karyawan, perencanaan & kontrol, manajemen proses, hubungan pemasok, dan hubungan pelanggan dengan kesiapan organisasi untuk berubah menjadi *lean*. Studi ini didasarkan pada tinjauan konseptual literatur. Kerangka kerja *lean readiness* yang diusulkan akan berfungsi sebagai model komprehensif untuk menilai praktik-praktik kualitas UKM terkait sebelum

penerapan lean agar implementasi lean berhasil. Kelebihan dari penelitian ini adalah mengetahui hubungan kesiapan organisasi untuk berubah dengan berbagai macam faktor. Kelemahanya adalah faktor-faktor tersebut lebih cenderung mengarah kepada faktor sosial dan teknik.

Beberapa penelitian diatas telah mengusulkan kerangka kerja dan metodologi yang disesuaikan dengan UKM. Namun penelitian sebelumnya tentang faktor-faktor kritis yang dilaporkan dalam literatur cenderung dicatat sebagai faktor tanpa prioritas. Ini menyulitkan perusahaan kecil untuk memfokuskan sumber daya yang dimiliki dalam mengatasi faktor-faktor yang paling menonjol. Oleh karena itu, masih ada kebutuhan untuk studi lebih lanjut tentang penentuan prioritas faktor-faktor ini bagi para praktisi dan akademisi, serta menyediakan informasi terperinci untuk memahami faktor-faktor yang paling kritis dan menonjol yang berdampak pada keberhasilan implementasi *lean* di UKM (Belhadi et al., 2018).

Untuk mendorong implementasi *lean* di UKM Indonesia, perlu adanya kerangka kerja yang diusulkan untuk aplikasi UKM di Indonesia. Pada penelitian ini akan mengembangkan model kerangka kerja dari penelitian sebelumnya yang menurut *expert* sederhana dan mudah dipahami pelaku UKM. Setelah kerangka / tahapan penelitian disetujui oleh *expert*, proses selanjutnya adalah pengembangan pada langkah-langkah dari penelitian sebelumnya untuk mendorong implementasi *lean* di UKM. Langkah-langkah adalah faktor yang dianggap penting dalam mendorong keberhasilan impementasi *lean* pada UKM. Pemilihan langkah atau kriteria ini dilakukan dengan cara studi literatur dan divalidasi melalui kuesioner dengan para *experts*. Selain itu untuk mengidentifikasi tahapan yang kritis pada implementasi lean di UKM dan menyelidiki hubungan kontekstual antara tahapan ini, digunakan metode ISM yang diadopsi dari penelitian (Mohammad dan Oduoza., 2019). Ini dikarenakan pada penelitian sebelumnya tentang faktor-faktor kritis yang dilaporkan dalam literatur cenderung dicatat sebagai faktor tanpa prioritas dan sedikit menyulitkan perusahaan kecil atau UKM untuk memulai implementasi, karena tidak ada urutan langkah-langkah yang harus diterapkan atau diprioritaskan terlebih dahulu.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang ada, maka diperlukan pengembangan model kerangka kerja yang mendukung keberhasilan adopsi *lean* pada UKM diIndonesia.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengidentifikasi tahapan dan langkah-langkah implementasi *lean* yang sesuai untuk UKM di Indonesia.
2. Menyelidiki hubungan kontekstual antar langkah-langkah menggunakan teknik *Interpretive Structural Modelling*.
3. Memprioritaskan langkah-langkah yang penting untuk di dahulukan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dalam penelitian ini :

1. Kontribusi secara keilmuan: Mengusulkan kerangka kerja untuk implementasi *lean* spesifik untuk UKM di Indonesia
2. Kontribusi secara praktis: Kerangka kerja ini dapat dipergunakan oleh UKM di Indonesia untuk menjadi panduan saat implementasi.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Batasan penelitian ini adalah kerangka kerja yang dikembangkan hanya untuk Usaha Kecil dan Menengah, tidak termasuk usaha Mikro.

1.6 Sistematika Penulisan

Tesis ini dibuat dengan sistematika lima (5) bab yang setiap babnya akan dijelaskan pada penjelasan berikut:

BAB 1. PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dijelaskan secara umum mengenai latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan yang berhubungan dengan pembahasan penelitian ini.

BAB 2. KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini menguraikan secara umum tentang dasar-dasar teori yang digunakan untuk mencakup rumusan masalah dan memecahkan masalah yang ada.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menjelasakan beberapa hal yang terkait dengan penelitian, langkah langkah dan tahapan pada penelitian ini agar peneliti dapat melakukan penelitian dengan terstruktur, sistematis dan terarah.

BAB 4. PENGEMBANGAN KERANGKA KERJA

Pada bab ini berisi tentang pengumpulan data-data yang digunakan untukpenelitian. Data yang diperoleh ditampilkan dalam berntuk tabel dan gambar yang disertai dengan deskripsi untuk menjelaskan data lebih detail. Membahas lebih lanjut terkait hasil penelitian pada bab sebelumnya dan mengembangkannya.

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini membahas tentang kesimpulan yang diberikan dari hasil penelitiandan saran-saran yang bermanfaat dan penelitian selanjutnya.

BAB 2
KAJIAN PUSTAKA

Pada bab ini membahas tentang Kajian Pustaka ini akan diuraikan mengenai tinjauan terhadap literatur yang relevan dalam melakukan penelitian ini antara lain *lean manufacturing*, UMKM, kerangka kerja implementasi *lean* dan *Interpretive Structural Modeling*.

2.1 *Lean Manufacturing*

Lean Manufacturing adalah seperangkat teknik yang bertujuan untuk meningkatkan penciptaan nilai dan mengurangi semua jenis pemborosan (*waste*). Proses ini dikembangkan oleh Taiichi Ohno selama penciptaan *Toyota Production System* (TPS) pada 1950-an (Rauch et al., 2017).

Menurut *APICS Dictionary* (2005),*Lean* merupakan suatu filosofi bisnis yang berlandaskan pada minimasi penggunaan sumber-sumber daya (termasuk waktu) dalam berbagai aktivitas perusahaan. *Lean* berfokus pada identifikasi dan eliminasi aktivitas-aktivitas yang tidak bernilai tambah (non value adding activities) dalam desain, produksi (untuk bidang manufaktur) atau operasi (untuk bidang jasa), *supply chain management* dan yang berkaitan langsung dengan pelanggan.

Perusahaan Lean didasarkan pada premis bahwa dimanapun pekerjaan sedang dilakukan, maka akan ada *waste* atau pemborosan yang dihasilkan. Perusahaan lean berusaha untuk mengatur prosesnya sampai tingkat optimal, melalui fokus terus menerus pada identifikasi dan pengurangan *waste*. *Waste* atau pemborosan juga disebut "MUDA" (dalam bahasa Jepang). Menurut Ohno (1988) *waste* merupakan hal utamayang perlu diperhatikan dan diminimalisir dalam penerapan proses berbasis *lean*.Hal tersebut dilakukan agar proses dapat berjalan secara efektif dan efisien. Seperti yang dikemukakan (Gaspersz, 2007 dan Linker, 2005). Konsep dari *the Toyota way* terdapat tujuh tipe *waste* dalam suatu proses sebagai berikut.

1. *Waste of Overproduction* (Produksi yang berlebihan)

   Waste atau pemborosan yang terjadi karena kelebihan produksi baik yang berbentuk *Finished Goods* (Barang Jadi) maupun WIP (Barang Setengah Jadi) tetapi tidak ada order / pesan dari Customer. Beberapa Alasan akan adanya *Overproduction* (kelebihan Produksi) antara lain Waktu *Setup* Mesin yang lama, Kualitas yang rendah, atau pemikiran "*Just in case*" ada yang memerlukannya.

2. *Waste of Inventory* (Inventaris)

   Waste atau pemborosan yang terjadi karena *Inventory* adalah Akumulasi dari *Finished Goods* (Barang Jadi), WIP (Barang Setengah Jadi) dan Bahan Mentah yang berlebihan di semua tahap produksi sehingga memerlukan tempat penyimpanan, Modal yang besar, orang yang mengawasinya dan pekerjaan dokumentasi.

3. *Waste of Defect* (Cacat/Rusak)

   Waste atau Pemborosan yang terjadi karena buruknya kualitas atau adanya kerusakkan (*defect*) sehingga diperlukan perbaikan. Ini akan menyebabkan biaya tambahan yang berupa biaya tenaga kerja, komponen yang digunakan dalam perbaikan dan biaya-biaya lainnya.

4. *Waste of Transportation* (Perpindah/Transportasi)

   Waste atau Pemborosan yang terjadi karena tata letak (*layout*) produksi yang buruk, peng-organisasian tempat kerja yang kurang baik sehingga memerlukan kegiatan pemindahan barang dari satu tempat ke tempat lainnya. Contohnya Letak Gudang yang jauh dari Produksi.

5. *Waste of Motion* (Gerakan)

   Waste atau Pemborosan yang terjadi karena Gerakan –gerakan Pekerja maupun Mesin yang tidak perlu dan tidak memberikan nilai tambah terhadap produk tersebut. Contohnya peletakan komponen yang jauh dari jangkauan operator, sehingga memerlukan gerakan melangkah dari posisi kerjanya untuk mengambil komponen tersebut.

6. *Waste of Waiting* (Waktu Tunggu)

   Saat Seseorang atau Mesin tidak melakukan pekerjaan, status tersebut disebut menunggu. Menunggu bisa dikarenakan proses yang tidak

seimbang sehingga ada pekerja maupun mesin yang harus mengunggu untuk melakukan pekerjaannya, Adanya kerusakkan Mesin, *supply* komponen yang terlambat, hilangnya alat kerja ataupun menunggu keputusan atau informasi tertentu.

7. *Waste of Overprocessing* (Proses yang berlebihan)

   Tidak setiap proses bisa memberikan nilai tambah bagi produk yang diproduksi maupun bagi pelanggan. Proses yang tidak memberikan nilai tambah ini merupakan pemborosan atau proses yang berlebihan. Contohnya : proses inspeksi yang berulang kali, proses persetujuan yang harus melewati banyak orang, proses pembersihan.

Meskipun pengetahuan yang luas dan sumber daya yang tersedia, banyak perusahaan berjuang untuk tetap "ramping". Tujuan *lean* manufacturing adalah untuk mengurangi pemborosan dalam upaya manusia dan inventaris, mencapai pasar tepat waktu, dan mengelola stok manufaktur yang sangat responsif terhadap permintaan pelanggan sambil menghasilkan produk-produk berkualitas dengan cara yang paling efisien dan ekonomis (Bhim et al., 2010).

2.2 Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM)

Di Indonesia, definisi UMKM diatur dalam Undang-Undang Republik Indonesia. Sesuai dengan Undang- Undang Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil dan Menengah (UMKM) :

1. Usaha Mikro adalah usaha produktif milik orang perorangan dan/atau badan usaha perorangan yang memenuhi kriteria Usaha Mikro sebagaimana diatur dalam Undang-Undang ini.
2. Usaha Kecil adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perorangan atau badan usaha yang bukan merupakan anak perusahaan atau bukan cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dari usaha menengah atau usaha besar yang memenuhi kriteria Usaha Kecil sebagaimana dimaksud dalam Undang-Undang ini.
3. Usaha Menengah adalah usaha ekonomi produktif yang berdiri sendiri, yang dilakukan oleh orang perseorangan atau badan usaha yang bukan

merupakan anak perusahaan atau cabang perusahaan yang dimiliki, dikuasai, atau menjadi bagian baik langsung maupun tidak langsung dengan Usaha Kecil atau usaha besar dengan jumlah kekayaan bersih atau hasil penjualan tahunan sebagaimana diatur dalam Undang-Undang ini.

Di dalam Undang-undang tersebut, kriteria yang digunakan untuk mendefinisikan UMKM seperti yang tercantum dalam Pasal 6 adalah nilai kekayaan bersih atau nilai aset tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha, atau hasil penjualan tahunan. Dengan kriteria dalam tabel berikut:

Tabel 2.1 Kriteria UMKM

NO	**URAIAN**	**KRITERIA**	
		ASSET	**OMZET**
1.	USAHA MIKRO	Maksimal 50 juta	Maksimal 300 juta
2.	USAHA KECIL	> 50 juta – 500 juta	> 300 juta – 2,5 Milyar
3.	USAHA MENENGAH	> 500 juta – 10 Milyar	>2,5 Milyar – 50 Milyar

Dalam tabel 2.1 tercantum kriteria UMKM sebagai berikut 1) Usaha mikro adalah unit usaha yang memiliki aset paling banyak Rp.50 juta tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha dengan hasil penjualan tahunan paling besar Rp.300 juta. 2) Usaha kecil dengan nilai aset lebih dari Rp. 50 juta sampai dengan paling banyak Rp.500 juta tidak termasuk tanah dan bangunan tempat usaha memiliki hasil penjualan tahunan lebih dari Rp.300 juta hingga maksimum Rp.2,5 Milyar, dan. 3) Usaha menengah adalah perusahaan dengan nilai kekayaan bersih lebih dari Rp.500 juta hingga paling banyak Rp.10 milyar hasil penjualan tahunan diatasRp.2,5 milyar sampai paling tinggi Rp.50 milyar.

Selain menggunakan nilai moneter sebagai kriteria, sejumlah lembaga pemerintahan seperti Departemen Perindustrian dan Badan Pusat Statistik (BPS), selama ini juga menggunakan jumlah pekerja sebagai ukuran untuk membedakan skala usaha antara usaha mikro,usaha kecil, usaha menengah dan usaha besar. Misalnya menurut Badan Puat Statistik (BPS), usaha mikro adalah unit usaha

dengan jumlah pekerja tetap hingga 4 orang, usaha kecil antara 5 sampai 19 pekerja, dan usaha menengah dari 20 sampai dengan 99 orang. Perusahaan-perusahaan dengan jumlah pekerja di atas 99 orang masuk dalam kategori usaha besar.

2.3 Lean Tools

Lean tools adalah serangkaian besar alat, metode, dan praktik. Ini termasuk 5S, SMED, Kanban, Kaizen, TPM, Kontrol kualitas, dll. Banyak alat dan praktik diturunkan dari serangkaian prinsip yang bertujuan menghilangkan berbagai jenis *waste*. Meskipun sebagian besar praktik lean dikembangkan berdasarkan perusahaan besar, sejumlah studi menunjukkan peningkatan luar biasa dalam kinerja UKM sambil menerapkan beberapa alat lean. Dalam penelitian Belhadi et al. (2018) dipaparkan tabel yang memberikan ulasan alat lean yang diterapkan di UKM sesuai dengan jumlah kemunculan mereka dalam literatur.

Tabel 2.2 Alat dan praktik lean yang dilakukan di UKM sesuai dengan jumlah kemunculannya dalam literatur (Belhadi et al., 2018)

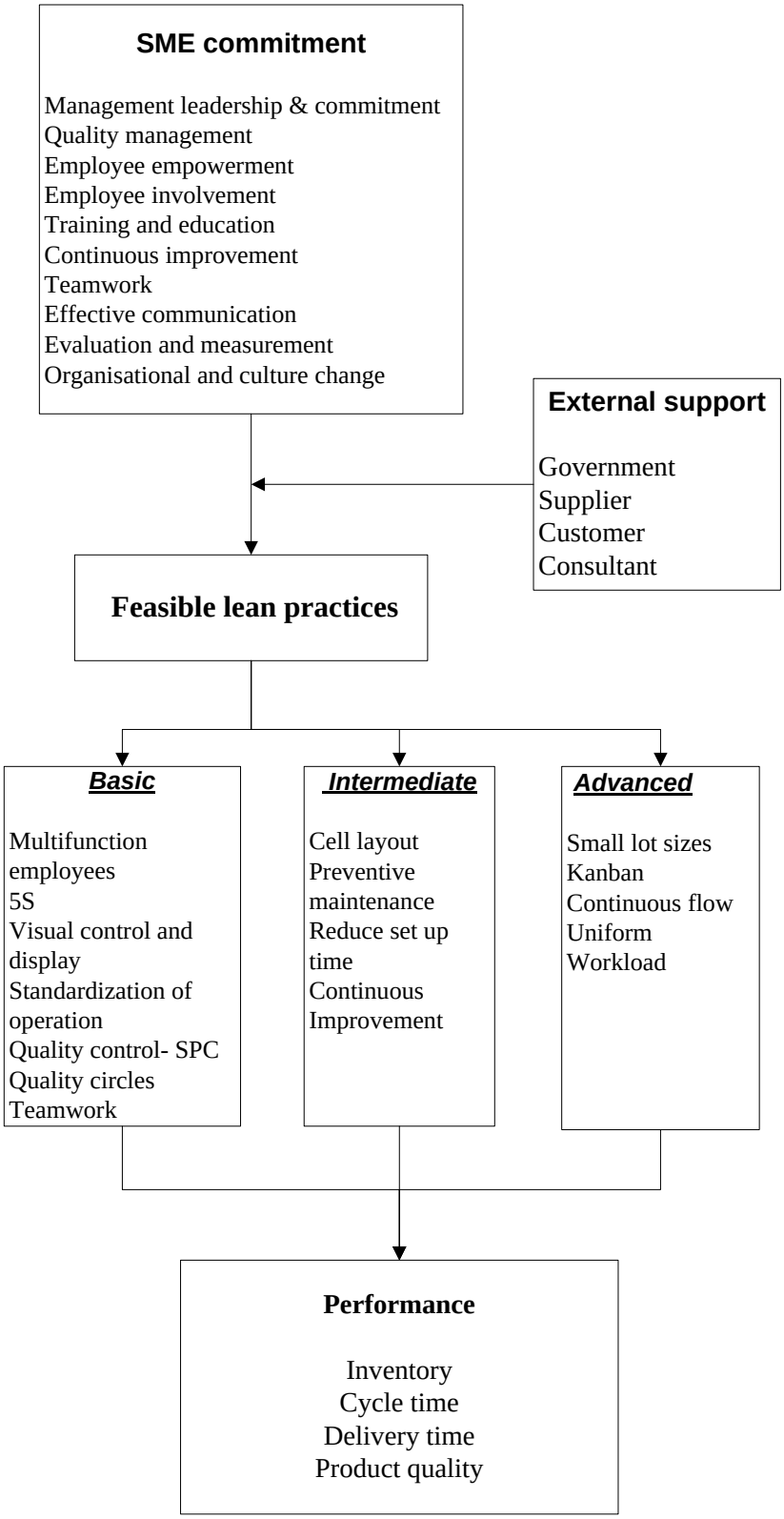
No	Lean Tools	Jumlah	No	Lean Tools	Jumlah
1	5S	26	12	Visual Management	10
2	TQM / TQC	21	13	Poka Yoke	10
3	TPM	20	14	Employee Training	10
4	SMED	19	15	Cellular Manufacturing	9
5	JIT	19	15	Six Sigma	9
6	VSM	18	17	One Piece Flow	6
7	Kaizen Events	17	18	Heijunka	4
8	Kanban	15	19	Pdca	3
9	Six Sigma	15	20	Multifunctional Employees	3
10	Statistical Process Control	13	21	Talk Time	2
11	Work Standardization	11	22	TOC	2

Terlihat (Tabel 2.2) Tools 5S paling sering digunakan dalam UKM, karena kemunculannya yang terbilang cukup sering yaitu 26 kali. Selain itu TQM/TQC juga sering digunakan, bisa dilihat dengan angka kemunculan 21 kali. *Lean tools* yang jarang digunakan atau ditemui di UKM adalah TOC dan *Talk Time* dengan angka kemunculannya 2 kali.

2.4 Kerangka Kerja Implementasi *Lean*

Kerangka kerja ini biasanya merupakan peta jalan, memandu organisasi tentang cara menerapkan lean manufacturing, menyoroti urutan alat *lean* yang akan diperkenalkan dalam organisasi (AlManei et al., 2017). Berikut merupakan rangkuman penelitian yang telah mengusulkan kerangka kerja dan metodologi yang disesuaikan dengan UMKM :

- Rose et al. (2010) mengusulkan kerangka konseptual (Gambar 2.1). Keuntungan dari kerangka kerja ini untuk UKM diyakini adalah sebagai berikut : Kerangka kerja sederhana, sangat mudah diikuti, desain struktural berdasarkan karakteristik UKM dan dapat diterapkan dengan praktik *lean* yang layak. Kerangka ini terdiri dari 4 faktor yaitu *management commitment, lean practices, external support and process evaluation*.
- Anvari et al. (2011) dalam AlManei et al. (2017) dalam meninjau kerangka kerja lean yang telah disajikan antara tahun 1996 sampai 2001, dan menyoroti kesamaan utama yang diperlihatkan oleh kerangka kerja ini. Menurut penelitian mereka, tiga tahap utama dapat diidentifikasi ketika menerapkan kerangka kerja implementasi *lean*: *Preparation, Design* dan *Implementation*, dengan langkah-langkah yang tertera pada tabel 2.3.



Gambar 2.1 Kerangka konseptual yang diusulkan untuk implementasi lean di UKM (Rose et al., 2010)

Tabel 2.3 Tiga tahap implementasi lean dan 21 langkah seperti yang disarankan oleh (Anvari et al., 2011)

Stages	Steps
Stage 1: Preparation	Gap assessment strategic planning
	Understanding waste
	Establishing the objective
	Getting the organizational structure right
	Finding a change agent
	Creating an implementation team
	Training the staff in team building and lean principles
	Suppliers and customers involved
	Recognizing the need for change
Stage 2: Design	Mapping the value streams
	Analyzing the business for improvement opportunities
	Planning the changes
	Identify indicators to measure performance
	Creating a feedback mechanism
Stage 3: Implementation	Starting with a pilot project
	Starting the next implementation projects
	Evaluating and sustaining changes
	Changing the material SC systems and philosophies
	Selling the benefits of "lean" thinking
	Pursue perfection
	Expand the scope

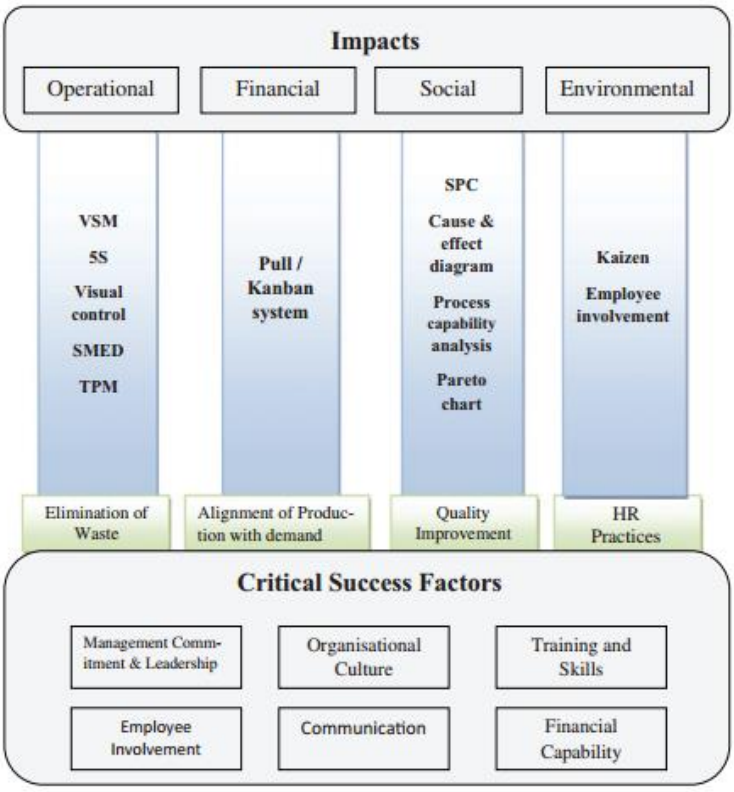
- Dora dan Gellynck (2015) mengusulkan "rumah *lean* untuk UKM pengolahan makanan" berdasarkan model *icebreg* atau gunung es, termasuk tampilan kontingensi,dalam rangka memberikan urutan langkah-demi-langkah implementasi *lean*, yang dirancang untuk UKM pengolahan makanan. Pendekatan ini mengadaptasi metodologi Radnor & Walley. (2008) yang mengikuti pendekatan serupa untuk mengembangkan kerangka kerja implementasi lean untuk layanan publik. Gambar 2.2 menunjukkan kerangka implementasi lean empat tahapan yang diusulkan untuk UKM pengolahan makanan yaitu *preparation, alignment, choise of practice & implementation*, serta *review operational performance*.

Step 4: Review operational performance
(Food safety, Cost, Quality, Lead time, Delivery)

Step 3	Choice of practice & implementation	Customer related - Involved customer	Supplier related - Supplier feedback - Just-in-time delivery - Developing suppliers	Internally related - Pull - Flow - Low setup - Controlled processes - Productive maintenance
Step 2	Alignment	Food-sector-specific factors (QA, product, process, plant)		
Step 1	Preparation	Organizational factors (culture, leadership, behavior) and training		

Gambar 2.2 House of lean untuk UKM pengolahan makanan (Dora dan Gellynck., 2015)

- *Yadav et al. (2019) telah mengembangkan*kerangka teori *lean* untuk UKM pada Gambar 2.3.Kerangka kerja ini seluruhnya didasarkan pada tinjauan literatur komprehensif. Kerangka ini terdiri dari praktik *lean*, *Critical Success Factor* (CSF), dan faktor dampak seperti operasional, kekuangan, sosial dan lingkungan. CSF adalah faktor penentu keberhasilan, untuk keberhasilan implementasi lean di UKM. Peneitian ini memiliki 6 faktor yaitu *management commitment and leadership, organizational culture, training and skills, employee involvement, communication, financial capability*.



Gambar 2.3 Kerangka kerja implementasi *lean* yang diusulkan (Yadav et al., 2019)

- Mohammad dan Oduoza (2019) juga telah mengusulkan kerangka kerja implementasi *lean* untuk UKM di negara Iran. Penelitian ini berpendapat bahwa kerangka kerja menyeluruh seperti kriteria *Malcolm Baldrige National Quality Award* (MBNQA) sebagai dimensi dapat memberikan metodologi yang holistik dan sederhana untuk implementasi LM di UKM. Penelitian ini mengintegrasikan *Lean Tools* dengan kriteria MBNQA seperti pelatihan dan pendidikan, menggunakan *tools* yang tepat, perencaan produksi. dapat dilihat pada gambar 2.4. kerangka ini dinamakan kerangka atau model *Lean-Excellence Business Management* (LEBM). Penelitian ini memiliki 8 dimensi yaitu *lean leadership, customer relationship, strategic planning, continuous improvement, process management, human resource development, organisational learning*dan *Business result*.

Core Value	Visionary leadership improvement	Customer orientation Challenges and flexibility	Learning and development Respect for people	Continuous

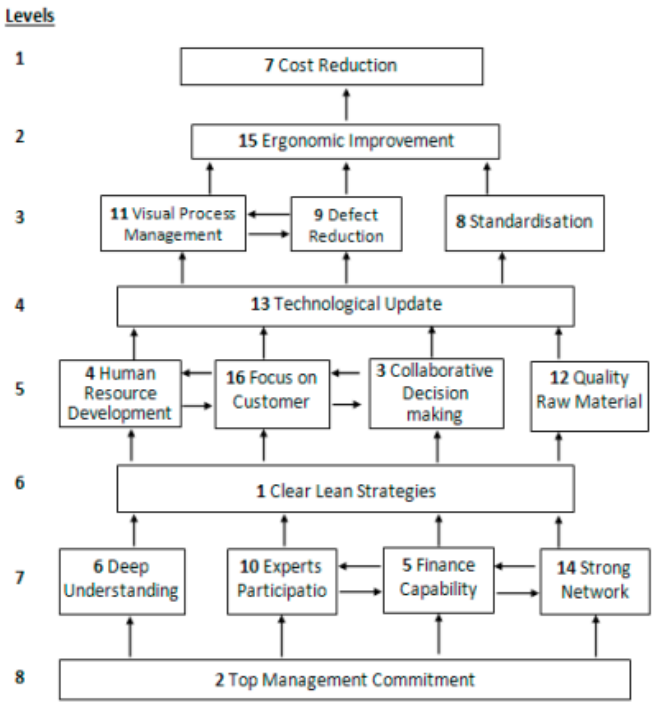
Driver	**Lean Leadership**	**Customer Relationship**	**Strategic Planning**	**Continuous Improvement**	**Process Management**	**Human Resource Development**	**Organisational Learning**
Processes	LLE1 : Long-term thinking LLE2 : Reward and motivation LLE3 : Full commitment LLE4 : Attending Gemba LLE5 : Leading simplification	CR1 : Customer data colletion CR2 : Wide-market products at competitive CR3 : Quick feedback responsivness CR4 : Customer involvement CR5 : Corrective action implementation	SP1 : Clear lean strategies SP2 : Identification of relevant lean element SP3 : Lean element priorities SP4 : Action plan development SP5 : Delegated responsibilities	CI1 : PDCA cycle CI2 : Root cause analysis CI3 : Improvement suggestion system CI4 : Visualise stream chain CI5 : Employees responsibility	PM1: Cellular manufacturing PM2 : 5S PM3 : Total productivity maintenance PM4 : Automation PM5 : Statistical process control	HRD1: Role design HRD2 : Cross-functional training HRD3 : Total employees involvement HRD4 : Workforce empowerment HRD5 : Team-working	OL1: Systematic creation of knowledge OL2 : Knowledge acquisition OL3 : Knowledge sharing OL4 : Knowledge application OL5 : Determine and prioritise resource needs

Results	BP 1 Customer Statisfaction Improvement	BP 2 Provitability Increases	BP 3 Employee Statisfaction	BP 4 Competitiveness Growth	BP 5 Ergonomic

Gambar 2.4 Kerangka kerja *Lean-Excellence Business Managemen* (LEBM) yang diusulkan (Mohammad dan Oduoza., 2019)

- Mohammad dan Oduoza (2019) juga telah mengusulkan kerangka kerja implementasi *lean* untuk UMKM di negara Irak. Penelitian ini menyelidiki hubungan kontekstual antara enabler lean di UKM dengan menerapkan teknik *Interpretive Structural Modelling* (ISM). ISM adalah proses pembelajaran interaktif yang membantu para peneliti untuk menentukan tingkat variabel dan korelasi struktural di antara mereka dalam sistem tertentu dimana struktur yang tidak jelas dapat ditransfer ke model yang terlihat dan terdefinisi dengan baik menurut (Singh, 2011) dalam (Mohammad dan Oduoza, 2019). Enabler yang berasal dari studi sebelumnya membentuk dasar untuk wawancara semi-terstruktur. Beberapa enabler lean yaitu : Visi dan strategi yang jelas, Komitmen manajemen puncak, Keterlibatan dalam pengambilan keputusan, Pengembangan Sumber Daya Manusia, Kemampuan finansial, Pemahaman mendalam tentang *lean manufacturing*, Pengurangan Biaya,

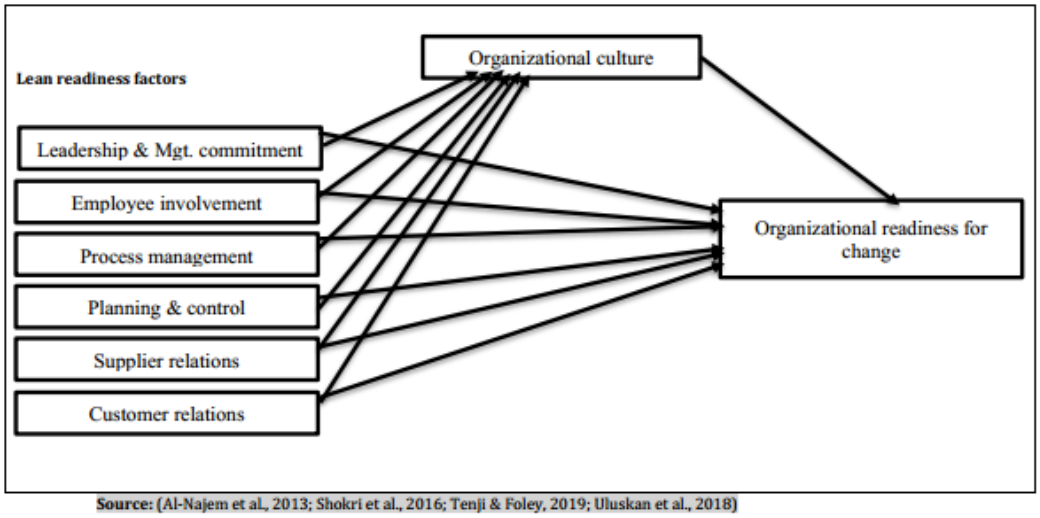
Standardisasi, Pengurangan kerusakan, Partisipasi ahli, Kontrol proses visual, Bahan baku berkualitas, Pembaruan Teknologi, Jaringan Kuat, Peningkatan ergonomis dan Fokus pada pelanggan. Penelitian ini menyediakan model struktural *enabler lean* yang harus mendukung praktik bisnis dalam UKM dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Kerangka kerja implementasi *lean* yang diusulkan (Mohammad dan Oduoza., 2019)

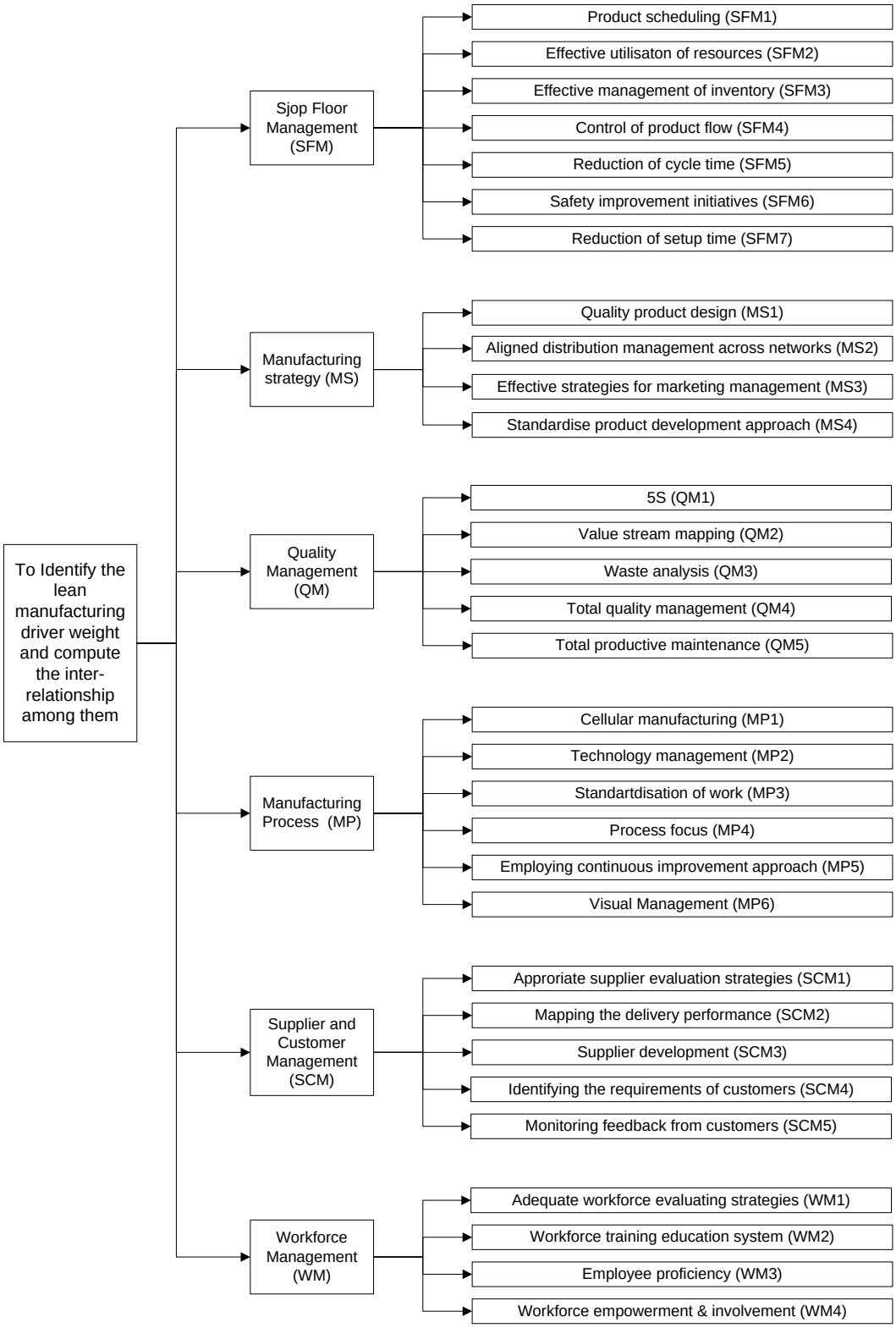
- Inuwa dan Rahim. (2020) mengusulkan kerangka kerja yang efektif untuk menilai faktor kesiapan *lean*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi faktor-faktor kesiapan *lean* yang meliputi : kepemimpinan, komitmen, keterlibatan karyawan, perencanaan & kontrol, manajemen proses, hubungan pemasok, dan hubungan pelanggan dengan kesiapan organisasi untuk berubah menjadi *lean*.Studi ini didasarkan pada tinjauan konseptual literatur. Kerangka kerja lean readiness yang diusulkan akan berfungsi sebagai model komprehensif untuk menilai praktik-praktik

kualitas UKM terkait sebelum penerapan lean agar implementasi lean berhasil.



Gambar 2.6 kerangka kerja untuk menilai faktor kesiapan *lean* di UKM (Inuwa dan Rahim., 2020)

- Yadav et al. (2020) mengidentifikasi dan menilai intensitas 31 indikator *lean*. Dalam penelitian ini indikator LM yang dilaporkan oleh berbagai peneliti ditabulasi dan disajikan kepada panel ahli untuk evaluasi dan rekomendasi mereka. Para ahli diminta untuk mengkategorikan indikator di bawah dimensi atau kelompok yang berbeda dan menjadikan *input* awal untuk pendekatan *Fuzzy Analitycal Hierarchy Process* (Fuzzy AHP) yang fungsinya untuk mengidentifikasi intensitas pengaruh indikator LM. Selanjutnya mengembangkan kerangka kerja implementasi LM dan menganalisis hubungan timbal balik antar indikator menggunakan *Decision-Making Trail and Evaluation Laboratory (*DEMATEL). Penelitian ini memiliki 6 dimensi yaitu *Shop Floor Management* (SFM), *Manufacturing Strategy* (MS), *Quality Management* (QM), *Maufacuring Process* (MP), *Supplier and Customer Management* (SCM), *Workforce Management* (WM).



Gambar 2.7 kerangka kerja yang dikembangkan untuk adopsi *lean manufacturing* (Yadav et al.,2020)

2.5 *Interpretive Structural Modelling Technique* (ISM)

Pemodelan ISM adalah proses pembelajaran interaktif, dimana penilaian kelompok memutuskan apakah dan bagaimana item terkait, bersifat struktural di mana, atas dasar hubungan, keseluruhan struktur diekstraksi dari kumpulan item yang kompleks dan pemodelan di mana hubungan spesifik dan struktur keseluruhan digambarkan dalam model digraf (Mandal, 1993) Ini dimulai dengan identifikasi elemen yang relevan dengan masalah atau isu; ini dapat dilakukan dengan teknik pemecahan masalah kelompok apa pun. Selanjutnya hubungan bawahan yang relevan secara kontekstual dipilih. Setelah memutuskan himpunan elemen dan hubungan kontekstual, *Structural Self-Interaction Matrix* (SSIM) dikembangkan berdasarkan perbandingan berpasangan elemen. Pada langkah berikutnya, SSIM diubah menjadi matriks jangkauan dan transitivitasnya diperiksa. Setelah penyematan transitivitas selesai, konversi sistem objek menjadi sistem representasi yang terdefinisi dengan baik, yaitu. model matriks, diperoleh. Kemudian dilakukan partisi elemen dan ekstraksi model struktural yang disebut ISM.

ISM adalah proses pembelajaran interaktif yang membantu para peneliti untuk menentukan tingkat variabel dan korelasi struktural di antara mereka dalam sistem tertentu dimana struktur yang tidak jelas dapat ditransfer ke model yang terlihat dan terdefinisi dengan baik (Mohammad dan Oduoza., 2019). Ini juga mengeksplorasi hubungan timbal balik antara variabel terfokus. Hubungan kontekstual akan disusun kembali berdasarkan pengetahuan, pengalaman dan penilaian para peserta pengembangan ISM. Analisis ISM melewati sejumlah langkah yang saling terkait yaitu:

1. Identifikasi variabel sistem dalam penelitian ini, langkah-langkah implementasi *lean* telah diidentifikasi sebagai variabel.
2. Pemeriksaan hubungan kontekstual berpasangan antara variabel.
3. Pengembangan *Structural Self-Interaction Matrix* (SSIM): empat simbol digunakan untuk menunjukkan arah hubungan antara masing-masing dari dua variabel (direpresentasikan sebagai I dan J):

   V: variabel I membantu untuk mencapai variabel J,

A: variabel J membantu untuk mencapai variabel I. Jika arah (J ke I) adalah A, berarti arah (I ke J) adalah V dan sebaliknya.

X: variabel I dan J membantu saling menjangkau. O: variabel I dan J tidak berhubungan.

Matriks SSIM harus diperiksa untuk transitivitas. Transitifitas hubungan adalah asumsi yang perlu dibuat dalam ISM. Ini menyatakan bahwa jika variabel A terkait dengan variabel B dan variabel B terkait dengan variabel C, maka A pasti terkait dengan C. Itu akan mempengaruhi hubungan antara variabel.

4. Pengembangan *Initial Reachability Matrix* (IRM) di mana informasi entri SSIM (V, A, X dan O) akan diubah menjadi 1s dan 0s. Semua V dan X akan menjadi 1s, dan Semua A dan O akan menjadi 0s.
5. Pengembangan *Final Reachability Matrix* (FRM) di mana kekuatan penggerak dan ketergantungan masing-masing variabel akan ditunjukkan. Jika tidak ada transitivitas ditemukan di SSIM, maka IRM dapat diterima sebagai FRM.
6. Mempartisi level dari FRM melalui set Reachability, set Anteseden dan set persimpangan. Set persimpangan untuk setiap variabel mencakup semua komponen berpotongan antara set Reachability dan set Antecedent. Variabel yang set Reachability dan Intersection adalah sama di iterasi pertama ditugaskan sebagai tingkat tertinggi dalam hierarki ISM; kemudian, itu akan dibuang dari daftar variabel yang tersisa.
7. Pengembangan grafik ISM: tingkat yang sama, tingkat lainnya akan ditemukan oleh iterasi menurut langkah No.6.
8. Variabel akan dianalisis menjadi empat kluster berdasarkan pada daya penggerak dan tingkat ketergantungan mereka melalui teknik MICMAC; Variabel otonom: memiliki daya penggerak yang lemah dan ketergantungan yang lemah. Variabel dependen: memiliki daya penggerak yang lemah dan ketergantungan yang kuat. Variabel linkage memiliki daya penggerak yang kuat dan ketergantungan yang kuat. Variabel independen: memiliki daya penggerak yang kuat dan ketergantungan yang lemah.

2.6 GAP Penelitian

Tabel 2.4 GAP Penelitian

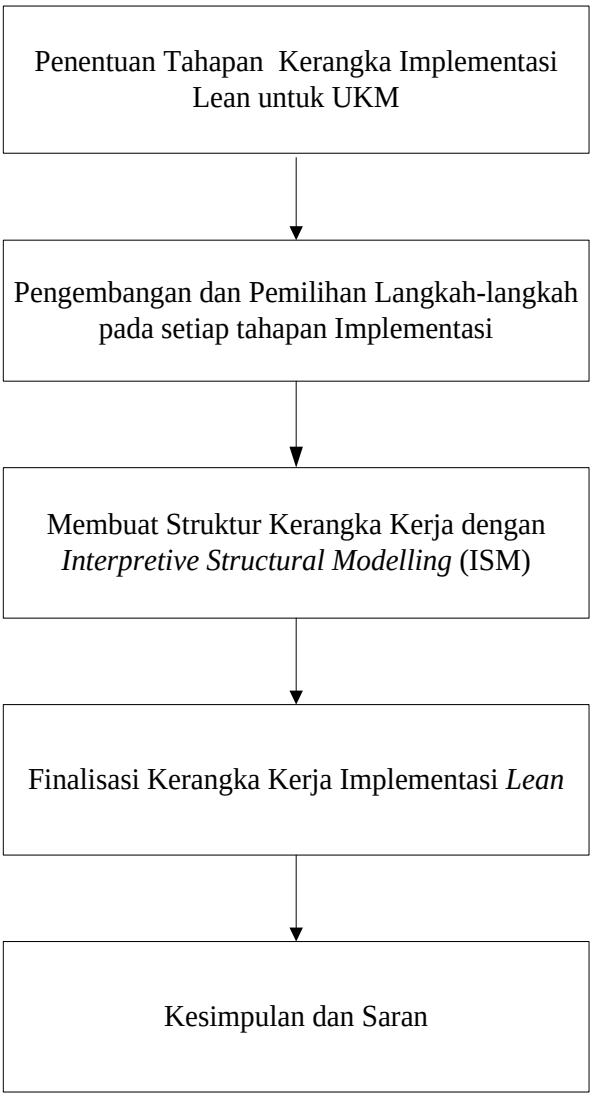
No	Penulis	Tahun	Objek	Metodologi	Kelebihan	Kelemahan	Hasil
1.	Rose et al	2010	UKM	Tinjauan Literatur	Kerangka kerja sederhana yang terdiri dari banyak alat *lean* dan dukungan eksternal.	Tidak ada pendekatan langkah demi langkah.	Kerangka kerja konseptual untuk implementasi lean
2.	Anvari et al	2011	Perusahaan Manufaktur	Tinjauan Literatur	Terdapat 3 tahapan dan langkah-langkah yang terperinci	Tidak ada prioritas langkah yang harus dilakukan terlebih dahulu	Roadmap yang berisi Tahapan-tahapan dan langkah-langkah implementasi lean.
3.	Manoj Dora dan Xavier Gellynck	2015	UKM pengolahan makanan	Tinjauan Literatur, Survei, Studi Kasus	Kerangka kerja dengan pendekatan terstruktur dan langkah-demi-langkah.	Hanya fokus pada UKM jenis tertentu.	Kerangka kerja lean untuk UKM pengolahan makanan.
4.	Alaskari et al	2016	UKM	Tinjauan Literatur Kuesioner, Studi Kasus	Berfokus pada pemilihan alat lean yang sesuai untuk manufaktur UKM.	Tidak diverifikasi dengan studi kasus. Hanya menggunakan 4 alat *lean*.	Metodologi penentuan alat lean yang sesuai.

5.	Mohammad dan Oduoza	2019	UKM	*Interpretive Structural Modelling* (ISM).	Penelitian ini menyelidiki hubungan kontekstual antara enabler lean di UKM.	Kerangka ini hanya berkonsentrasi pada masalah internal organisasi, sementara dukungan eksternal dikecualikan.	Kerangka kerja dengan menerapkan teknik *Interpretive Structural Modelling* (ISM).
6.	Inuwa dan Rahim	2020	UKM	Tinjauan Literatur	Mengevaluasi faktor-faktor kesiapan *lean* dan berfungsi sebagai model komprehensif untuk menilai praktik-praktik kualitas UKM sebelum penerapan lean.	Hanya fokus sebelum penerapan lean, pembahasan dan tahapan saat implementasi tidak ada.	Kerangka kerja yang efektif untuk menilai faktor kesiapan *lean*.
7.	Penelitian ini	2020	UKM	Tinjauan Literatur, *Interview Interpretive Structural Modelling* (ISM).	Kerangka yang mudah dipahami dengan langkah-langkah yang rinci. Pengaruh hubungan timbal balik antar langkah-langkah atau kriteriadapat diketahui.	Kerang kerja ini hanya fokus pada Usaha Kecil dan Menengah (UKM). Usaha Mikro dikesampingkan.	Kerangka kerja lean untuk meningkatkan adopsi lean pada UKM di Indonesia.

(Halaman ini sengaja dikosongkan)

BAB 3
METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini berisikan gambaran dari setiap proses yang dilakukan dalam penelitian. Proses-proses yang dilakukan disajikan dalam bentuk *flowchart*. Urutan proses kerja yang dilakukan akan disesuaikan dengan proses yang telah direncanakan dalam metodologi penelitian ini. Gambar *flowchart* setiap proses dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 *Flowchart* penelitian

3.1 Penentuan Tahapan Kerangka Utama Implementasi *Lean* untuk UKM

Tahap ini dilakukan dengan cara studi literatur dan wawancara dengan *expert*. Pemilihan kerangka ini didasarkan pada tahapan pada penelitian sebelumnya yaitu Rose et al. (2010), Anvari et al. (2011), Dora dan Gellynck (2015), *Yadav et al. (2019) dan* Mohammad dan Oduoza (2019). Pada bab 2 telah dibahas perbedaan dari masing-masing kerangka kerja dan tahapan yang dilakukan serta deskripsinya. *Expert* yang dilibatkan dalam penelitian ini terdiri dari tiga orang dengan latar belakang berbeda untuk dapat memberi pandangan yang saling melengkapi satu sama lain pada penelitian ini. Para expert tersebut berasal dari (1) Pemilik/manajemen UKM dan pernah mengimplementasikan Lean, (2) Staff Dinas Koperasi dan UKM Provinsi Jawa Timur sebagai instansi yang melakukan pembinaan terhadap UKM, (3) Manajer di Toyota Motor Manufacturing Indonesia (TMMIN) sebagai perusahaan yang telah membina UKM dan pemasoknya dalam penerapan Lean. Berdasarkan studi literatur dan diskusi dengan para *Expert*, makakerangka kerja utamayang paling tepat untuk UKM akan ditentukan.

3.2 Pengembangan dan Pemilihan Langkah-langkah dalam setiap Tahapan Implementasi

Melakukan pengembangan langkah-langkah dalam tahapan yang mendorong implementasi *lean*. Pengembangan langkah-langkah dilakukan melalui studi literatur dari jurnal-jurnal yang membahas tentang kerangka kerja, *critical success factor* dan *drivers lean* dalam konteks UKM. Seperti komitmen UKM, keterlibatan karyawan, Budaya Organisasi dan lain-lain. Setelah tahapan dan langkah-langkah didapatkan dari penelitian terdahulu, selanjutnya adalah di validasi kepada *expert* dengan mengunakan kuesioner. *Expert* akan menilai apakah tahapan dan langkah-langkah tersebut sesuai atau tidak. Selain itu *expert* juga bisa menambahkan usulan tahapan ataupun langkah-langkah sesuai dengan pengalaman *expert*.

3.3 Mengetahui hubungan antar langkah-langkah dengan *Interpretive Structural Modelling* (ISM)

Dengan menggunakan metode ISM ini dapat membantu para peneliti untuk menentukan tingkat variabel dan korelasi struktural di antara variabel dalam sistem tertentu dimana struktur yang tidak jelas dapat ditransfer ke model yang terlihat dan terdefinisi dengan baik. Pada penelitian ini penggunaan metode ISM bertujuan untuk mengetahui hubungan variabel dan struktur variabel mana yang harusnya lebih dulu dikerjakan.

- Identifikasi variabel sistem; dalam penelitian ini langkah-langkah implementasi *lean* telah diidentifikasi sebagai variabel.
- Pemeriksaan hubungan kontekstual berpasangan antara variabel, dalam hal ini adalah langkah-langkah.
- Pengembangan *Structural Self-Interaction Matrix* (SSIM)
- Pengembangan *Initial Reachability Matrix* (IRM) di mana informasi entri SSIM (V, A, X dan O) akan diubah menjadi 1s dan 0s. Semua V dan X akan menjadi 1s, dan Semua A dan O akan menjadi 0s.
- Pengembangan *Final Reachability Matrix* (FRM) di mana kekuatan penggerak dan ketergantungan masing-masing variabel akan ditunjukkan. Jika tidak ada transitivitas ditemukan di SSIM, maka IRM dapat diterima sebagai FRM.
- Mempartisi level dari FRM melalui set Reachability, set Anteseden dan set persimpangan. Set persimpangan untuk setiap variabel mencakup semua komponen berpotongan antara set Reachability dan set Antecedent. Variabel yang set Reachability dan Intersection adalah sama di iterasi pertama ditugaskan sebagai tingkat tertinggi dalam hierarki ISM; kemudian, itu akan dibuang dari daftar variabel yang tersisa.
- Pengembangan grafik ISM

3.4 Finalisasi Kerangka

Setelah mendapatkan kerangka kerja yang telah dikembangkan. Maka selanjutnya adalah finalisasi kerangka kerja kepada *experts*, apakah kerangka cukup jelas dan mudah dimengerti oleh UKM.

3.5 Kesimpulan dan Saran

Tahap terakhir pada penelitian ini memberikan kesimpulan berdasarkan tujuan penelitan yang telah ditentukan. Memberikan saran yang dilakukan untuk memperbaiki penelitian yang akan dilakukan selanjutnnya.

BAB 4
PENGEMBANGAN KERANGKA KERJA

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai pengembangan kerangka kerja yang akan dilakukan, tahapan sistematis pengembangan kerangka kerja, yang meliputi tahap pemilihan kerangka, tahap pengembangan langkah-langkah setiap tahapan dan validasinya, selanjutnya dilakukan pengolahan data menggunakan metode *Interpretive Structural Modelling* (ISM).

4.1 PenentuanTahapan Utama pada Kerangka Kerja

Penentuan kerangka kerja dilakukan berdasarkan studi literatur dan diskusi dengan *expert*. Expert pada penelitian ini adalah : Expert 1 adalah Bapak Kuryanto pemilik UKM di Sentra industri sepatu dan sandal di Desa Wedoro, Kecamatan Waru, Kabupaten Sidoarjo, yang sudah 30 tahun berdiri dan sudah pernah mengimplementasikan lean pada UKMnya. Expert 2. Staff Dinas Koperasi dan UKM Provinsi Jawa Timur yang telah memiliki pengalaman kerja selama 10 tahun. Expert 3 adalah staff PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia (TMMIN) yang telah bekerja selama 23 tahun dan pernah membina industri UKM dalam menerapkan *lean.*

Kerangka kerja ini biasanya merupakan peta jalan, memandu organisasi tentang cara menerapkan *lean* manufacturing, menyoroti urutan alat lean yang akan diperkenalkan dalam organisasi (AlManei et al., 2017).Kerangka kerja pada penelitian sebelumnya, yaitu kerangka kerja dari Rose et al. (2010), Anvari et al. (2011), Dora dan Gellynck. (2015), Yadav et al. (2019), serta Mohammad dan Oduoza (2019), disajikan kepada *expert* dan kemudian dilakukan diskusi untuk menentukan kerangka kerja yangpaling sesuai untuk implementasi *lean* pada UKM di Indonesia.

Berdasarkan hasil diskusi kerangka kerja (Anvari et al., 2011) dipilih untuk untuk menjadi kerangka utama, yaitu kerangka kerja (Anvari et al.,2011). Kerangka kerja ini meliputi persiapan, desain dan implementasi. Tahapan pertama pada dasarnya adalah fase persiapan. Fase persiapan ini meliputi segala sesuatu

yang dilakukan sebelum implementasi dimulai. Seperti yang terlihat dalam penelitian sebelumnya, penting untuk memahami dan mengatasi faktor-faktor organisasi (dukungan manajemen puncak, komitmen kepemimpinan, budaya organisasi, dan pemberdayaan karyawan). Organisasi juga harus menilai sendiri kesiapan dan komitmen mereka sebelum memulai implementasi lean (Dora et al., 2012). Tahapan kedua adalah desain. Desain meliputi pemilihan praktik/alat lean, pemetaan aliran nilai, serta pra persiapan sebelum masuk kepada fase implementasi. Tahapan ketiga adalah implementasi, tahap dilakukan uji coba praktik lean ke dalam organisasi. Tahapan utama pada kerangka kerja dari Anvari et al. (2011) pada tabel 4.1 dipilih oleh expert dengan pertimbangan 3 tahapan tersebut mewakili tahapan penting pada implementasi *Lean* dan juga mudah untuk dipahami oleh UKM. Sedangkan untuk langkah-langkah pada masing-masing tahapan tersebut akan ditentukan berikutnya.

Tabel 4.1 Tahapan-tahapan pada penelitian (Anvari et al., 2011)

Tahapan Lean
Tahap 1 Persiapan
Tahap 2 Desain
Tahap 3 Implementasi

4.2 Pengembangan dan Penentuan Langkah-langkah dalam Setiap Tahapan Utama Kerangka Kerja

Pengembangan langkah-langkah dilakukan melalui studi literatur dari jurnal-jurnal yang membahas tentang kerangka kerja implementasi lean, *critical success factor* dan *drivers lean* dalam konteks UKM. Langkah-langkah yang dilakukan juga mengacu pada langkah Anvari et al. (2011) karena langkah-langkah tersebut cukup detail dan mudah dipahami.

Dalam penelitian Rose et al. (2010) mengusulkan 4 faktor pada kerangka kerjanya yaitu komitmen manajemen, praktik lean, dukungan eksternal dan evaluasi proses.Penelitian *Yadav et al. (2019)* kerangka ini terdiri dari beberapa *Critical Success Factor* (CSF), CSF adalah faktor penentu keberhasilan, untuk

keberhasilan implementasi *lean* di UKM. Penelitian ini memiliki 6 CSF yaitu : komitmen dan kepemimpinan manajemen, budaya organisasi, pelatihan dan keterampilan, keterlibatan karyawan, komunikasi, kemampuan keuangan.Pada penelitian Mohammad dan Oduoza (2019) kerangka kerja ini dinamakan kerangka atau model *Lean-Excellence Business Management* (LEBM). Penelitian ini memiliki 7 *driver lean* yaitu kepemimpinan *lean*, hubungan pelanggan, perencanaan strategis, peningkatan berkelanjutan, manajemen proses, pengembangan sumber daya manusia, pembelajaran organisasi.

Langkah-langkah / *driver* / faktor / *critical succses factor lean* untuk UKM pada penelitian terdahulu diintegrasikan dan dialokasikan ke dalam salah satu tahapan utama yang terkait seperti yang terlihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengembangan langkah-langkah dalam setiap tahapan

Tahapan	Kriteria atau Langkah-langkah	Penulis
1. Persiapan	Memahami definisi lean manufacturing dan pemborosan	(Anvari et al., 2011), (Dora dan Gellynck., 2015), (Mohammad dan Oduoza., 2019),
	Menetapkan Tujuan dan strategi yang jelas	(Anvari et al., 2011), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Mohammad dan Oduoza., 2019)
	Mengenali kebutuhan akan perubahan	(Anvari et al., 2011), (Yadav et al., 2019), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Inuwa dan Rahim., 2020),
	Perubahan budaya organisasi	(Rose et al., 2010), (Yadav et al., 2019), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Inuwa dan Rahim., 2020),
	Memperbaiki struktur organisasi dengan benar	(Anvari et al., 2011), (Dora dan Gellynck., 2015), (Mohammad dan Oduoza., 2019),

Tahapan	Kriteria atau Langkah-langkah	Penulis
	Komitmen manajemen dan kepemimpinan	(Rose et al., 2010), (Anvari et al., 2011), (Dora dan Gellynck., 2015), (Yadav et al., 2019), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Inuwa dan Rahim., 2020),
	Keterlibatan karyawan	(Rose et al., 2010), (Anvari et al., 2011), (Dora dan Gellynck., 2015), (Yadav et al., 2019), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Inuwa dan Rahim., 2020), (Yadav et al., 2020)
	Melatih staf/karyawan dan membangun tim dan prinsip lean	(Rose et al., 2010), (Anvari et al., 2011), (Dora dan Gellynck., 2015), (Yadav et al., 2019), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Yadav et al., 2020)
	Keterlibatan Pemasok	(Rose et al., 2010), (Anvari et al., 2011), (Dora dan Gellynck., 2015), (Inuwa dan Rahim., 2020), (Yadav et al., 2020)
	Keterlibatan Pelanggan	(Rose et al., 2010), (Anvari et al., 2011), (Dora dan Gellynck., 2015), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Inuwa dan Rahim., 2020), (Yadav et al., 2020)
	Kemampuan Keuangan	(Yadav et al., 2019), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Yadav et al., 2020)

Tahapan	Kriteria atau Langkah-langkah	Penulis
2. Desain	Memetakan aliran nilai	(Rose et al., 2010), (Anvari et al., 2011), (Dora dan Gellynck., 2015), (Yadav et al., 2019), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Yadav et al., 2020)
	Memilih pratik lean yang layak	(Rose et al., 2010), (Dora dan Gellynck., 2015), (Yadav et al., 2019), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Yadav et al., 2020)
	Mendefinisikan dan merancang peningkatan proses bisnis	(Anvari et al., 2011), (Dora dan Gellynck., 2015), (Yadav et al., 2019), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Inuwa dan Rahim., 2020),
	Merencanakan perubahan dan kontrol	(Anvari et al., 2011), (Dora dan Gellynck., 2015), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Inuwa dan Rahim., 2020), (Yadav et al., 2020)
	Identifikasi indikator untuk mengukur kinerja	(Anvari et al., 2011), (Yadav et al., 2019), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Yadav et al., 2020)
	Menciptakan mekanisme umpan balik	(Anvari et al., 2011), (Dora dan Gellynck., 2015), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Yadav et al., 2020)
3. Implementasi	Dimulai dengan proyek percontohan	(Anvari et al., 2011), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Yadav et al., 2020)
	Mulai proyek implementasi berikutnya	(Anvari et al., 2011), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Yadav et al., 2020)

Tahapan	Kriteria atau Langkah-langkah	Penulis
	Mengevaluasi dan mempertahankan perubahan	(Anvari et al., 2011), (Dora dan Gellynck., 2015), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Yadav et al., 2020)
	Mengubah materi jika tidak sesuai	(Anvari et al., 2011), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Yadav et al., 2020)
	Kejar kesempurnaan	(Anvari et al., 2011), (Dora dan Gellynck., 2015), (Mohammad dan Oduoza., 2019)
	Perluas Cakupan	(Anvari et al., 2011), (Mohammad dan Oduoza., 2019), (Yadav et al., 2020)

Setelah langkah-langkah didapatkan dari penelitian terdahu, selanjutnya adalah di validasi kepada *expert* dengan menggunakan kuesioner. *Expert* akan menilai apakah tahapan dan langkah-langkah tersebut sesuai atau tidak. Selain itu *expert* juga bisa menambahkan usulan langkah-langkah yang sesuai dengan pengalaman *expert*. Hasil kuesioner tersebut dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rekapitulasi kuesioner pemilihan langkah-langkah

Tahapan	Kriteria atau Langkah-langkah	Expert		
		1	2	3
1. Persiapan	Memahami definisi lean manufacturing dan pemborosan	√	√	√
	Menetapkan Tujuan dan strategi yang jelas	√	√	√
	Mengenali kebutuhan akan perubahan	√	√	√
	Perubahan budaya organisasi	√	√	√
	Memperbaiki struktur organisasi dengan benar	√	√	√
	Komitmen manajemen dan kepemimpinan	√	√	√
	Keterlibatan karyawan	√	√	√
	Melatih staf/karyawan dan membangun tim dan prinsip lean	√	√	√

Tahapan	Kriteria atau Langkah-langkah	Expert		
		1	2	3
	Keterlibatan Pemasok	√	√	√
	Keterlibatan Pelanggan	√	√	√
	Kemampuan Keuangan	√	√	√
2. Desain	Memetakan aliran nilai	√	√	√
	Memilih pratik lean yang layak	√	√	√
	Mendefinisikan dan merancang peningkatan proses bisnis	√	√	√
	Merencanakan perubahan dan kontrol	√	√	√
	Identifikasi indikator untuk mengukur kinerja	√	√	√
	Menciptakan mekanisme umpan balik	√	√	√
3. Implementasi	Dimulai dengan proyek percontohan	√	√	√
	Mulai proyek implementasi berikutnya	√	√	√
	Mengevaluasi dan mempertahankan perubahan	√	√	√
	Mengubah materi jika tidak sesuai	√	√	√
	Kejar kesempurnaan	√	√	
	Perluas Cakupan	√	√	√

Dari kuesioner diatas terdapat beberapa tahambahan dari para *expert*. Pada tahap 1 persiapan terdapat 2 tambahan langkah yaitu : keterlibatan ahli *lean* dan hubungan kerjasama dengan pemerintah ataupun instansi lain terkait pelatihan atau keuangan. Pada tahap 2 yaitu desain terdapat 1 koreksi yaitu memetakkan aliran produk bukan aliran nilai. Tahap 3 yaitu implementasi ada 1 koreksi yaitu mencari kondisi yang lebih baik lagi bukan kejar kesempurnaan.Jadi dalam kuesioner diatas terdapat 2 tambahan tahapan dan 2 koreksi. Hasil validasi langkah-langkah oleh para expert terdapat pad tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil validasi langkah-langkah pada setiap tahapan

Tahapan	Kriteria atau Langkah-langkah
1. Persiapan	Memahami definisi lean manufacturing dan pemborosan
	Menetapkan Tujuan dan strategi yang jelas
	Mengenali kebutuhan akan perubahan
	Perubahan budaya organisasi
	Memperbaiki struktur organisasi dengan benar
	Komitmen manajemen dan kepemimpinan
	Keterlibatan karyawan
	Melatih staf/karyawan dan membangun tim dan prinsip lean
	Keterlibatan Pemasok
	Keterlibatan Pelanggan
	Kemampuan Keuangan
	Keterlibatan Ahli Lean
	Hubungan kerjasama dengan pemerintah / instansi terkait pelatihan atau keuangan
2. Desain	Memetakan aliran produk
	Memilih pratik lean yang layak
	Mendefinisikan dan merancang peningkatan proses bisnis
	Merencanakan perubahan dan kontrol
	Identifikasi indikator untuk mengukur kinerja
	Menciptakan mekanisme umpan balik
3. Implementasi	Dimulai dengan proyek percontohan
	Mulai proyek implementasi berikutnya
	Mengevaluasi dan mempertahankan perubahan
	Mengubah materi jika tidak sesuai
	Mencari kondisi lebih baik lagi
	Perluas Cakupan

4.3 Membuat Struktur Kerangka Kerja dengan ISM

Teknik ISM ini menggunakan pendekatan para pakar/ ahli dalam pengumpulan data yang meliputi tahapan dan langkah-langkah. Data hasil validasi langkah-langkah yang sudah sudah didapatkan di serahkan kepada ahli dalam bentuk kueioner, untuk dinilai apakah langkah (i) berpengaruh atau mempengaruhi langkah (j), apakah kedua langkah i dan j saling mempengaruhi

dan apakah kedua langkah i dan j tidak saling mempengaruhi satu sama lain.Berikut adalah tahapan dalam melakukan metode ISM adalah :

Tahap pertama Identifikasi variabel sistem dalam penelitian ini, langkah-langkah implementasi *lean* telah diidentifikasi sebagai variabel. Variabel tersebut terdapat pada tabel 4.5 ada sebanyak 25 variabel.

Tabel 4.5 Variabel pada penelitian ini

Variabel	**Keterangan**
V1	Memahami definisi lean manufacturing dan pemborosan
V2	Menetapkan Tujuan dan strategi yang jelas
V3	Mengenali kebutuhan akan perubahan
V4	Perubahan budaya organisasi
V5	Memperbaiki struktur organisasi dengan benar
V6	Komitmen manajemen dan kepemimpinan
V7	Keterlibatan karyawan
V8	Melatih staf/karyawan dan membangun tim dan prinsip lean
V9	Keterlibatan Pemasok
V10	Keterlibatan Pelanggan
V11	Kemampuan Keuangan
V12	Keterlibatan Ahli Lean
V13	Hubungan kerjasama dengan pemerintah / instansi terkait pelatihan atau keuangan
V14	Memetakan aliran produk
V15	Memilih pratik lean yang layak
V16	Mendefinisikan dan merancang peningkatan proses bisnis
V17	Merencanakan perubahan dan kontrol
V18	Identifikasi indikator untuk mengukur kinerja
V19	Menciptakan mekanisme umpan balik
V20	Dimulai dengan proyek percontohan
V21	Mulai proyek implementasi berikutnya
V22	Mengevaluasi dan mempertahankan perubahan
V23	Mengubah materi jika tidak sesuai
V24	Mencari kondisi lebih baik lagi
V25	Perluas Cakupan

Tahap kedua adalah pemeriksaan hubungan kontekstual berpasangan antara variabel dengan mengembangan *Structural Self-Interaction Matrix* (SSIM): empat simbol digunakan untuk menunjukkan arah hubungan antara masing-masing dari dua variabel (direpresentasikan sebagai i dan j). Simbol (V,A,X,O) merupakan simbol penilaian terhadap variabel dan atribut yang dimaksudkan. Pada tahap ini kuesioner diberikan kepada *expert*. Hasil kueioner kepada *expert* ada pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil kuesioner pengembangan SSIM

No	Langkah-Langkah	V	A	X	O	Langkah-langkah
1	V1	√				V2
2		√				V3
3		√				V4
4					√	V5
5					√	V6
6			√			V7
7		√				V8
8					√	V9
9					√	V10
10					√	V11
11						V12
12			√			V13
13		√				V14
14		√				V15
15		√				V16
16		√				V17
17		√				V18
18		√				V19
19		√				V20
20		√				V21
21		√				V22
22		√				V23
23		√				V24

No	Langkah-Langkah	V	A	X	O	Langkah-langkah
24		√				V25
25	V2				√	V3
26			√			V4
27					√	V5
28			√			V6
29			√			V7
30					√	V8
31					√	V9
32					√	V10
33					√	V11
34					√	V12
35			√			V13
36					√	V14
37					√	V15
38		√				V16
39		√				V17
40		√				V18
41		√				V19
42		√				V20
43		√				V21
44		√				V22
45		√				V23
46		√				V24
47		√				V25
48	V3	√				V4
49					√	V5
50			√			V6
51		√				V7
52					√	V8
53					√	V9
54					√	V10
55					√	V11

No	Langkah-Langkah	V	A	X	O	Langkah-langkah
56					√	V12
57					√	V13
58					√	V14
59		√				V15
60		√				V16
61		√				V17
62					√	V18
63		√				V19
64		√				V20
65		√				V21
66		√				V22
67		√				V23
68		√				V24
69		√				V25
70	V4				√	V5
71			√			V6
72			√			V7
73					√	V8
74					√	V9
75					√	V10
76					√	V11
77					√	V12
78					√	V13
79					√	V14
80					√	V15
81					√	V16
82					√	V17
83					√	V18
84					√	V19
85					√	V20
86					√	V21
87					√	V22

No	Langkah-Langkah	V	A	X	O	Langkah-langkah
88					√	V23
89					√	V24
90					√	V25
91	V5				√	V6
92					√	V7
93		√				V8
94					√	V9
95					√	V10
96					√	V11
97					√	V12
98					√	V13
99					√	V14
100					√	V15
101					√	V16
102					√	V17
103					√	V18
104					√	V19
105					√	V20
106					√	V21
107					√	V22
108					√	V23
109					√	V24
110					√	V25
111	V6	√				V7
112		√				V8
113		√				V9
114		√				V10
115		√				V11
116		√				V12
117					√	V13
118		√				V14
119		√				V15

No	Langkah-Langkah	V	A	X	O	Langkah-langkah
120		√				V16
121		√				V17
122		√				V18
123		√				V19
124		√				V20
125		√				V21
126		√				V22
127		√				V23
128		√				V24
129		√				V25
130	V7	√				V8
131					√	V9
132					√	V10
133					√	V11
134					√	V12
135					√	V13
136		√				V14
137					√	V15
138		√				V16
139		√				V17
140		√				V18
141		√				V19
142		√				V20
143		√				V21
144		√				V22
145					√	V23
146		√				V24
147		√				V25
148	V8				√	V9
149					√	V10
150					√	V11
151			√			V12

No	Langkah-Langkah	V	A	X	O	Langkah-langkah
152			√			V13
153					√	V14
154					√	V15
155		√				V16
156					√	V17
157					√	V18
158					√	V19
159		√				V20
160		√				V21
161		√				V22
162					√	V23
163					√	V24
164		√				V25
165	V9				√	V10
166					√	V11
167					√	V12
168					√	V13
169					√	V14
170					√	V15
171					√	V16
172					√	V17
173		√				V18
174		√				V19
175					√	V20
176					√	V21
177					√	V22
178					√	V23
179					√	V24
180		√				V25
181	V10				√	V11
182					√	V12
183					√	V13

No	Langkah-Langkah	V	A	X	O	Langkah-langkah
184					√	V14
185					√	V15
186					√	V16
187					√	V17
188					√	V18
189					√	V19
190					√	V20
191					√	V21
192					√	V22
193					√	V23
194					√	V24
195		√				V25
196	V11			√		V12
197			√			V13
198					√	V14
199		√				V15
200					√	V16
201		√				V17
202					√	V18
203					√	V19
204					√	V20
205		√				V21
206					√	V22
207					√	V23
208		√				V24
209		√				V25
210	V12		√			V13
211					√	V14
212		√				V15
213					√	V16
214		√				V17
215					√	V18

No	Langkah-Langkah	V	A	X	O	Langkah-langkah
216					√	V19
217					√	V20
218					√	V21
219		√				V22
220		√				V23
221		√				V24
222		√				V25
223	V13				√	V14
224		√				V15
225					√	V16
226					√	V17
227		√				V18
228		√				V19
229					√	V20
230			√			V21
231					√	V22
232					√	V23
233		√				V24
234		√				V25
235	V14	√				V15
236		√				V16
237		√				V17
238			√			V18
239		√				V19
240					√	V20
241					√	V21
242			√			V22
243			√			V23
244			√			V24
245			√			V25
246	V15				√	V16
247					√	V17

No	Langkah-Langkah	V	A	X	O	Langkah-langkah
248					√	V18
249					√	V19
250		√				V20
251		√				V21
252					√	V22
253					√	V23
254		√				V24
255		√				V25
256	V16	√				V17
257		√				V18
258		√				V19
259		√				V20
260		√				V21
261		√				V22
262		√				V23
263		√				V24
264		√				V25
265	V17		√			V18
266		√				V19
267					√	V20
268		√				V21
269		√				V22
270		√				V23
271		√				V24
272		√				V25
273	V18	√				V19
274					√	V20
275					√	V21
276					√	V22
277		√				V23
278		√				V24
279		√				V25

No	Langkah-Langkah	V	A	X	O	Langkah-langkah
280	V19				√	V20
281		√				V21
282		√				V22
283		√				V23
284					√	V24
285		√				V25
286	V20	√				V21
287					√	V22
288					√	V23
289					√	V24
290					√	V25
291	V21	√				V22
292		√				V23
293		√				V24
294		√				V25
295	V22	√				V23
296		√				V24
297		√				V25
298	V23			√		V24
299		√				V25
300	V24			√		V25

Matriks SSIM harus diperiksa untuk transitivitas. Transitifitas hubungan adalah asumsi yang perlu dibuat dalam ISM. Ini menyatakan bahwa jika variabel A terkait dengan variabel B dan variabel B terkait dengan variabel C, maka A pasti terkait dengan C. Itu akan mempengaruhi hubungan antara variabel.

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]	[,12]	[,13]
[1,]	NA	"V"	"V"	"V"	"O"	"O"	"A"	"V"	"O"	"O"	"O"	"X"	"A"
[2,]	NA	NA	"O"	"A"	"O"	"A"	"A"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"A"
[3,]	NA	NA	NA	"V"	"O"	"A"	"A"	"V"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"
[4,]	NA	NA	NA	NA	"O"	"A"	"A"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"
[5,]	NA	NA	NA	NA	NA	"O"	"O"	"V"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"
[6,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"O"
[7,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	"V"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"
[8,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	"O"	"O"	"O"	"A"	"A"
[9,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	"O"	"O"	"O"	"O"
[10,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	"O"	"O"	"O"
[11,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	"X"	"A"
[12,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	"A"
[13,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[14,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[15,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[16,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[17,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[18,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[19,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[20,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[21,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[22,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[23,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[24,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
[25,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Gambar 4.1 Matriks SSIM Variabel 1 sampai 13

	[,14]	[,15]	[,16]	[,17]	[,18]	[,19]	[,20]	[,21]	[,22]	[,23]	[,24]	[,25]
[1,]	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"
[2,]	"O"	"O"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"
[3,]	"O"	"V"	"V"	"V"	"O"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"
[4,]	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"
[5,]	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"
[6,]	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"
[7,]	"V"	"O"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"O"	"V"	"V"
[8,]	"O"	"O"	"V"	"O"	"O"	"O"	"V"	"V"	"V"	"O"	"O"	"V"
[9,]	"O"	"O"	"O"	"O"	"V"	"V"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"V"
[10,]	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"O"	"V"
[11,]	"O"	"V"	"O"	"V"	"O"	"O"	"O"	"V"	"O"	"O"	"V"	"V"
[12,]	"O"	"V"	"O"	"V"	"O"	"O"	"O"	"O"	"V"	"V"	"V"	"V"
[13,]	"O"	"V"	"O"	"O"	"V"	"V"	"O"	"A"	"O"	"O"	"V"	"V"
[14,]	NA	"V"	"V"	"V"	"A"	"V"	"O"	"O"	"A"	"A"	"A"	"A"
[15,]	NA	NA	"O"	"O"	"O"	"O"	"V"	"V"	"O"	"O"	"V"	"V"
[16,]	NA	NA	NA	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"
[17,]	NA	NA	NA	NA	"A"	"V"	"O"	"V"	"V"	"V"	"V"	"V"
[18,]	NA	NA	NA	NA	NA	"V"	"O"	"O"	"O"	"V"	"V"	"V"
[19,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	"O"	"V"	"V"	"V"	"O"	"V"
[20,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	"V"	"O"	"O"	"O"	"O"
[21,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	"V"	"V"	"V"	"V"
[22,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	"V"	"V"	"V"
[23,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	"X"	"V"
[24,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	"X"
[25,]	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Gambar 4.2 Matriks SSIM Variabel 14 sampai 25

Tahap selanjutnya adalah pengembangan *Initial Reachability Matrix* (IRM) di mana informasi entri SSIM (V, A, X dan O) akan diubah menjadi 1s dan 0s. Semua V dan X akan menjadi 1s, dan Semua A dan O akan menjadi 0s.

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]	[,5]	[,6]	[,7]	[,8]	[,9]	[,10]	[,11]	[,12]	[,13]
[1,]	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
[2,]	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[3,]	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
[4,]	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[5,]	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
[6,]	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0
[7,]	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
[8,]	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
[9,]	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
[10,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
[11,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
[12,]	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0
[13,]	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1
[14,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[15,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[16,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[17,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[18,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[19,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[20,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[21,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
[22,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[23,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[24,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[25,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 4.3 Matriks IRM Variabel 1 sampai 13

	[,14]	[,15]	[,16]	[,17]	[,18]	[,19]	[,20]	[,21]	[,22]	[,23]	[,24]	[,25]
[1,]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
[2,]	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
[3,]	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
[4,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[5,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
[6,]	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
[7,]	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
[8,]	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
[9,]	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
[10,]	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
[11,]	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
[12,]	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1
[13,]	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1
[14,]	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
[15,]	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1
[16,]	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
[17,]	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1
[18,]	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1
[19,]	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1
[20,]	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
[21,]	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
[22,]	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
[23,]	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
[24,]	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
[25,]	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1

Gambar 4.4 Matriks IRM Variabel 14 sampai 25

Berikutnya pengembangan Final Reachability Matrix (FRM) di mana kekuatan penggerak dan ketergantungan masing-masing variabel akan ditunjukkan. Jika tidak ada transitivitas ditemukan di SSIM, maka IRM dapat diterima sebagai FRM.

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
A1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
A2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
A3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
A4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A5	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
A6	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
A7	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
A8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
A9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
A10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1
A12	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1
A13	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
A14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
A15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
A16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
A17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
A18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
A19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
A20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
A21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
A22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
A23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
A24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
A25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Gambar 4.5 Matriks FRM Variabel 1 sampai 21

	A22	A23	A24	A25
A1	1	1	1	1
A2	1	1	1	1
A3	1	1	1	1
A4	0	0	0	0
A5	1	0	0	1
A6	1	1	1	1
A7	1	1	1	1
A8	1	1	1	1
A9	1	1	1	1
A10	0	0	0	1
A11	1	1	1	1
A12	1	1	1	1
A13	1	1	1	1
A14	1	1	1	1
A15	1	1	1	1
A16	1	1	1	1
A17	1	1	1	1
A18	1	1	1	1
A19	1	1	1	1
A20	1	1	1	1
A21	1	1	1	1
A22	1	1	1	1
A23	0	1	1	1
A24	0	1	1	1
A25	0	0	1	1

Gambar 4.6 Matriks FRM Variabel 22 sampai 25

4.4 Analisis Matriks

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	A20	A21
A1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
A2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
A3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
A4	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A5	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
A6	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
A7	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
A8	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
A9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1
A10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
A11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1
A12	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1
A13	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1
A14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
A15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1
A16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
A17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1
A18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
A19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
A20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
A21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
A22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
A23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
A24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
A25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

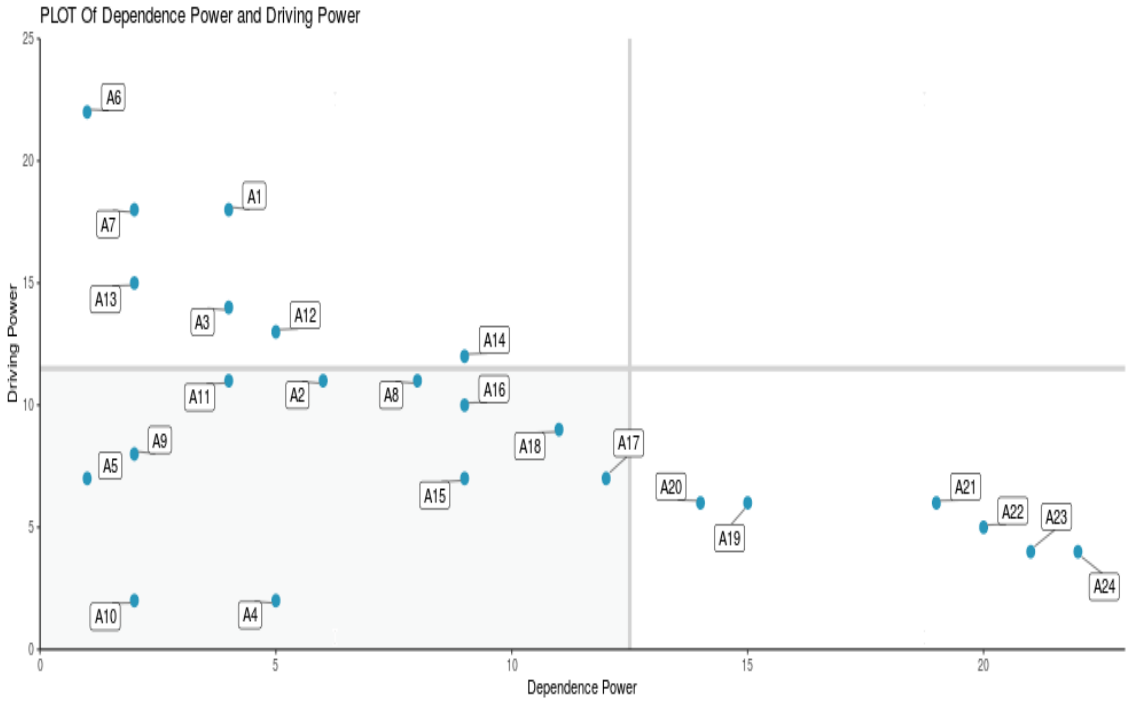
Gambar 4.7 *Cononical Matrix* variabel 1 sampai 21

	A22	A23	A24	A25	DriverPower	Rank	Dependence	Hirarki
A1	1	1	1	1	18	2	4	14
A2	1	1	1	1	11	7	6	12
A3	1	1	1	1	14	4	4	14
A4	0	0	0	0	2	16	5	13
A5	1	0	0	1	7	11	1	16
A6	1	1	1	1	22	1	1	16
A7	1	1	1	1	18	2	2	15
A8	1	1	1	1	11	7	8	11
A9	1	1	1	1	8	10	2	15
A10	0	0	0	1	2	16	2	15
A11	1	1	1	1	11	7	4	14
A12	1	1	1	1	13	5	5	13
A13	1	1	1	1	15	3	2	15
A14	1	1	1	1	12	6	9	10
A15	1	1	1	1	7	11	9	10
A16	1	1	1	1	10	8	9	10
A17	1	1	1	1	7	11	12	8
A18	1	1	1	1	9	9	11	9
A19	1	1	1	1	6	12	15	6
A20	1	1	1	1	6	12	14	7
A21	1	1	1	1	6	12	19	5
A22	1	1	1	1	5	13	20	4
A23	0	1	1	1	4	14	21	3
A24	0	1	1	1	4	14	22	2
A25	0	0	1	1	3	15	24	1

Gambar 4.8 *Cononical Matrix* variabel 22 sampai 25 dan hasilnya

Dari gambar 4.7 dan 4.8 Memberikan informasi bahwa langkah-langkah implementasi yang mempunyai nilai *driver power* paling tinggi adalah A6 (Variabel 6) yaitu Komitmen Manajemen dan Kepemimpinan, sehingga variabel ini dapat menjadi penforong yang mempengaruhi keberhasilan. Variabel lainnya yaitu memahami definisi lean manufacturing dan pemborosan (A1) dan keterlibatan karyawan(A7) berada pada peringkat kedua. Sedangkan yang memiliki *driver power* terendah adalah perubahan budaya organisasi(A4) dan keterlibatan pelanggan(A10), hal ini dapat diketahui dengan melihat nilai *driver power* terkecil.

4.5 Grafik ISM



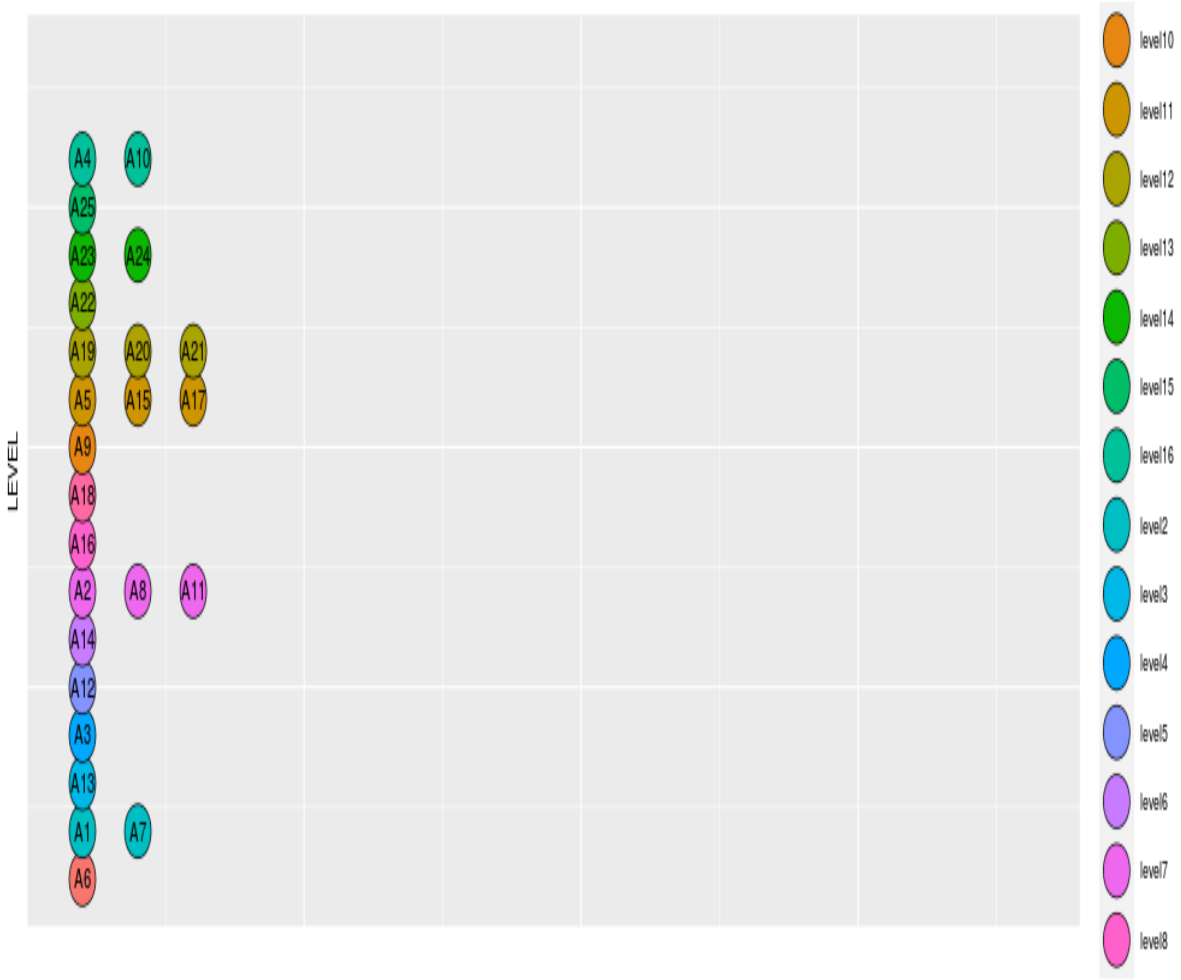
Gambar 4.9 Grafik ISM

Pada gambar 4.9 terlihat langkah-langkah atau variabel-variabel implementasi lean diklasifikasikan menjadi 4 kelompok sebagai berikut. Cluster pertama, Independen variabel : A6, A1, A7, A13, A12, A3, A14. Cluster kedua, *Linkage variabel* : tidak ada. Cluster ketiga, Autonomous variabel : A16, A11, A2, A8, A9, A8, A17, A5, A15, A10, A4, A25. Cluster keempat, Dependen variabel : A20, A21, A19, A22, A23, A24.

Dua puluh lima langkah-langkah implementasi Lean diprioritaskan berdasarkan pengalaman *expert*. Grafik struktural yang diperoleh dengan penerapan analisis ISM menyediakan platform untuk mengeksplorasi interaksi di antara variabel. Grafik ISM menjelaskan bahwa variabel / langkah-langkah implementasi Lean di indonesia dapat diprioritaskan menjadi empat kelompok utama sebagai berikut:Komitmen manajemen dan kepemimpinan, Memahami definisi lean manufacturing dan pemborosan, Keterlibatan karyawan, Hubungan kerjasama dengan pemerintah / instansi terkait pelatihan atau keuangan,

Keterlibatan Ahli Lean, Mengenali kebutuhan akan perubahan, Memetakan aliran produk.Variabel dependen dipengaruhi oleh semua variabel dari dua kelompok lainnya.

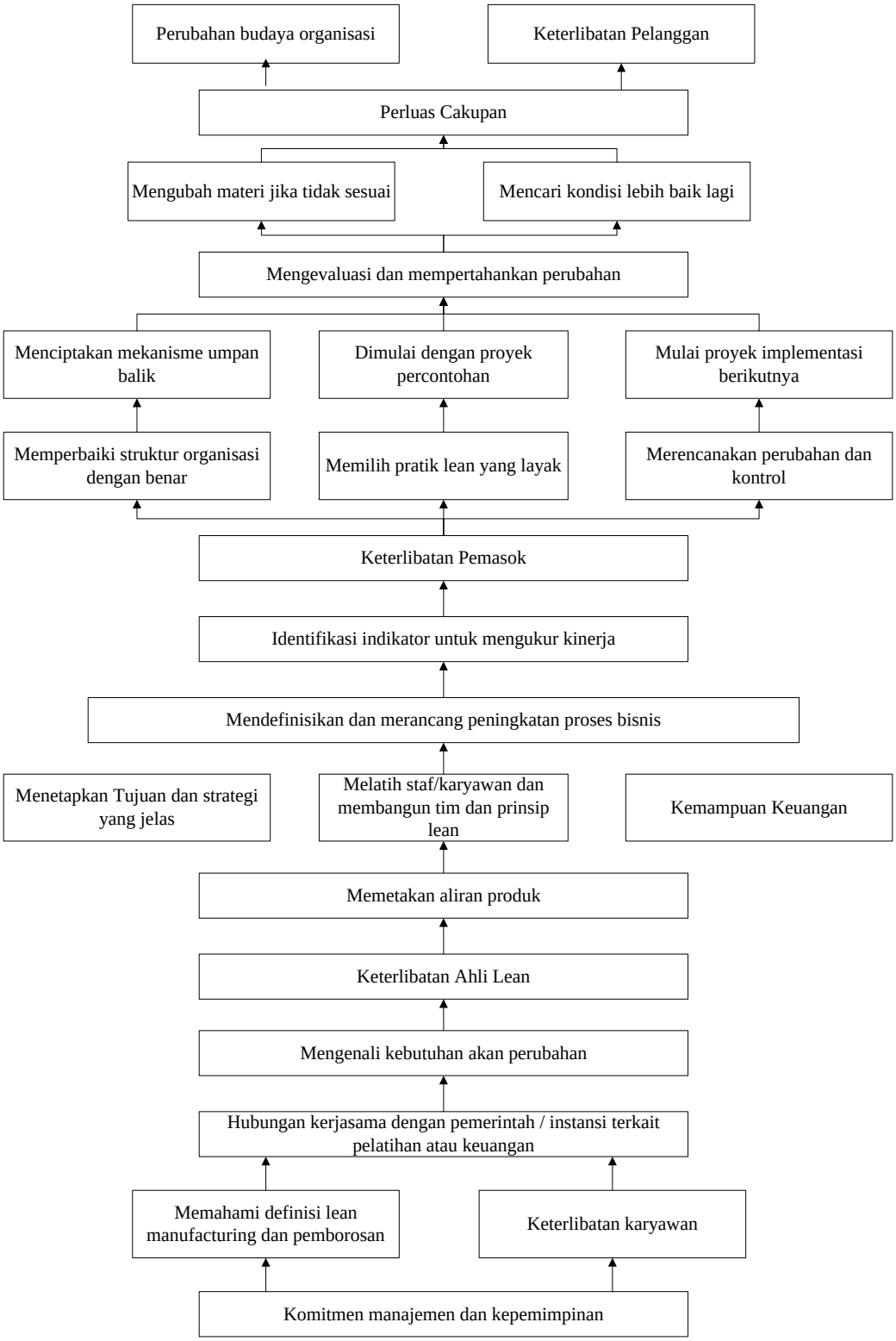
4.6 Tingkat Grafik



Gambar 4.10 Gambar tingkat hierarki model

Dilihat dari gambar 4.10 yang menjadi dasar penyusunan struktur adalah A6 yaitu komitmen manajemen dan kepemimpinan. Dan level paling atas adalah perubahan budaya organisasi dan keterlibatan pelanggan. Dengan adanya tingkatan tersebut dapat dijadikan dasar untuk mengetahui variabel mana yang paling penting di dahulukan oleh UKM

4.7 Kerangka kerja struktural ISM



Gambar 4.11 Gambar struktur kerangka kerja

Berdasarkan gambar 4.10 yang merupakan tingkat hierarki model maka dapat digambarkan keterkaitan antar langkah-langkah untuk implementasi lean pada UMKM spt yang terlihat pada gambar 4.11.

Hal terpenting atau utama yang harus di dahulukan adalah komitmen manajemen, selanjutkan memahami devinisi lean manufacturing dan pemborosan, serta keterlibatan karyawan. Selain itu terlihat pada gambar kerangka kerja bahwa keterlibatan pelanggan dan perubahan budaya organisasi pengaruhnya tidak terlalu signifikan.

4.8 Finalisasi Kerangka Kerja Implementasi untuk UKM berdasarkan ISM

Tabel 4.7 Kerangka kerja implementasi lean untuk UKM

Tahapan	Kriteria atau Langkah-langkah
1. Persiapan	1. Komitmen manajemen dan kepemimpinan
	2. Memahami definisi lean manufacturing dan pemborosan
	3.Keterlibatan karyawan
	4. Hubungan kerjasama dengan pemerintah / instansi terkait pelatihan atau keuangan
	5. Mengenali kebutuhan akan perubahan
	6. Keterlibatan Ahli Lean
	7. Menetapkan Tujuan dan strategi yang jelas
	8. Melatih staf/karyawan dan membangun tim dan prinsip lean
	9. Kemampuan Keuangan
	10. Keterlibatan Pemasok
	11. Memperbaiki struktur organisasi dengan benar
	12. Perubahan budaya organisasi
	13.Keterlibatan Pelanggan
2. Desain	1. Memetakan aliran produk
	2. Mendefinisikan dan merancang peningkatan proses bisnis
	3. Identifikasi indikator untuk mengukur kinerja
	4. Merencanakan perubahan dan kontrol
	5. Memilih pratik lean yang layak
	6. Menciptakan mekanisme umpan balik

Tahapan	Kriteria atau Langkah-langkah
3. Implementasi	1. Dimulai dengan proyek percontohan
	2. Mulai proyek implementasi berikutnya
	3. Mengevaluasi dan mempertahankan perubahan
	4. Mengubah materi jika tidak sesuai
	5. Mencari kondisi lebih baik lagi
	6. Perluas Cakupan

BAB 5
KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai kesimpulan yang diperoleh berdasarkan tujuan penelitian, serta saran untuk pengembangan penelitian ini.

5.1 Kesimpulan

1. Untuk meningkatkan adopsi lean pada UKM di Indonesia perlu adanya kerangka kerja implementasi yang sederhana dan mudah dipahami oleh UKM. Dengan adanya kerangka kerja dengan tahapan dan langkah-langkah yang jelas dapat mendukung UKM dalam mengimplementasikan lean. Para *expert* sepakat kerangka kerja implementasi terdiri dari 3 tahapan yaitu persiapan, desain dan implementasi.
2. Pada tahap persiapan ada 13 langkah, langkah-langkah ini tersusun dari langkah-langkah yang harus diprioritaskan terlebih dahulu, mulai dari Komitmen manajemen dan kepemimpinan, Memahami definisi lean manufacturing dan pemborosan, Keterlibatan karyawan, Hubungan kerjasama dengan pemerintah / instansi terkait pelatihan atau keuangan, Mengenali kebutuhan akan perubahan, Keterlibatan Ahli Lean, Menetapkan Tujuan dan strategi yang jelas, Melatih staf/karyawan dan membangun tim dan prinsip lean, Kemampuan Keuangan, Keterlibatan Pemasok, Memperbaiki struktur organisasi dengan benar, Perubahan budaya organisasi, dan yang terakhir keterlibatan pelanggan. Dari pemaparan tersebut, terlihat bahwa variabel atau langkah-langkah perubahan budaya organisasi dan keterlibatan pelanggan tidak terlalu diprioritaskan untuk tahap awal persiapan implementasi. Sedangkah pada tahap desain terlihat bahwa memetakan aliran produk merupakan prioritas pertama, selanjutnya mendefinisikan dan merancang peningkatan proses bisnis, identifikasi indikator untuk mengukur kinerja, merancang perubahan dan kontrol, Memilih pratik lean yang layak, Menciptakan mekanisme umpan balik. Pada tahap terakhir yaitu

dimulainya dengan proyek percontohan, Mulai proyek implementasi berikutnya, Mengevaluasi dan mempertahankan perubahan, Mengubah materi jika tidak sesuai, Mencari kondisi lebih baik lagi, Perluas Cakupan.

3. Langkah-langkah yang paling diprioritaskan adalah komitmen manajemen dan kepemimpinan, serta yang kurang diprioritaskan adalah perubahan budaya organisasi dan keterlibatan pelanggan.

5.2 Saran

Pengembangan penelitian ini dapat dilakukan pada usaha mikro, karena pada penelitian ini belum dibahas mengenai usaha mikro. Serta tahapan-tahapan kerangka kerja implementasi dan langkah-langkahnya dapat dipeluas lagi dengan menggali penelitian-penelitian terbarukan.

DAFTAR PUSTAKA

Alaskari, O., M. M. Ahmad, and R. Pinedo-Cuenca. (2016). Development of a Methodology to Assist Manufacturing SMEs in the Selection of Appropriate Lean Tools. International Journal of Lean Six Sigma 7 (1): 62–84. https://doi.org/10.1108/IJLSS-02-2015-0005

Alkhoraif A, Rashid Hamad, Mc Laughin Patrick. (2019). Lean implementation in small and medium enterprises : Literature review. International Journal of Operation Research Perspective. https://doi.org/10.1016/j.orp.2018.100089

AlManei M, Salonitis K, Xu Y. (2017). Lean implementation frameworks: the challenges for SMEs. Procedia CIRP 63:750.

https://doi. Arya, A. K., and S. Choudhary. (2015). Assessing the Application of Kaizen Principles in Indian Small-Scale Industry. International Journal of Lean Six Sigma 6 (4): 369–396. https://doi.org/10.1108/IJLSS-11-2014-0033.

Belhadi A, Touriki FE, El Fezazi S. (2018). Lean Implementation in small and medium sized enterprises in less developed countries: some empirical vevidences from North Africa. J Small Business Manag. 56 : 132–153

Chaplin Lara, Heap John, O'Rourke Simon T.J. (2016). Could "Lean Lite" be the cost effective solution to applying lean manufacturing in developing economies?. International Journal of Productivity and Performance Management. 65(1) : 126-136. https://doi.org/10.1108/IJPPM-02-2015-0034

Dora M, Gellynck X.(2015). House of lean for food processing SMEs. Trends Food Sci Technol. 44:272–281. org/10.1016/j.procir.2017.03.170

Anvari A, Zulkifli N, Yusuff RM, Hojjat SMH, Ismail Y. (2011). A proposed dynamic model for a lean roadmap. African Journal of Business Management. 5 (16): 6727-6737

Gabus, A. & Fontela, E. (1974). Perceptions of the world problematique: Communication procedure, communicating with those bearing collective

responsibility (DEMATEL report no. 1. Battelle Geneva Research Centre, Switzerland Geneva.

Gaspresz, Vincent. (2007). Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Gupta, S., Jain, S.K., (2013). A literature review of lean manufacturing. Int. J. Manag. Sci. Eng. Manag. 8, 241e249. https://doi.org/10.1080/17509653.2013.825074.

Henao, R., Sarache, W., Gomez, I. (2019). Lean manufacturing and sustainable per-formance: trends and future challenges. J. Clean. Prod. 208, 99e116. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.10.116

Hines, P., Martins, A. L. and Beale, J. (2008). Testing the boundaries of lean thinking: Observations from the legal public sector. Public Money and Management, 28(1), pp.35–40. https://doi.org/10.1111/j.1467 9302.2008.00616.x.

Holweg, M. (2012). The genealogy of lean production. Journal of Operations Management. 25, 420–437.

Mohammed Inuwa, Suzari Bin Abdul Rahim. (2020). Lean readiness factors and organizational readiness for change manufactuing SMEs : The role of organization culture. Journal of Critical Reviews. ISSN- 2394-5125 Vol 7, Issue 5,

Mohammad I S, Chike F. Oduoza. (2019). Lean-excellence business management for manufacturing SMEs focusing on KRI. International Journal of Productivity and Performance Management. 69 (3) : 519-539. https://doi.org/10.1108/IJPPM-11-2018-0389

Nguyen DM. 2015) A new application model of lean management in small and medium sized enterprises. Int J Simulation Modelling. 14:289–298.

Ohno. (1988). Toyota Production System—Beyond Large Scale Production. Productivity Press, New York.

Pearce A, D. Pons, T. NeitzertImplementing lean—outcomes from SME case studies Oper. Res. Perspect., 5 (2018), pp. 94-104

Rauch E, Patrick Dallaseg, Dominik T. Matt. (2017). Critical Factors for Introducing Lean Product Development to Small and Medium sized Enterprises in Italy. Procedia CIRP 60 (2017) 362 – 367.

Rose, A., Deros, B., & Rahman, M. (2010). Development of framework for lean manufacturing implementation in SMEs. The 11th Asia Pacific Industrial Engineering and Management Systems Conference.

Tambunan R. A., Handayani N. U. and Puspitasari D. (2016). Penerapan Lean Manufacturing menggunakan Value Stream Mapping (VSM) untuk Identifikasi Waste & Performance Improvement Pada UKM 'Shoes and Care.

Tang, S., Ng, T., Chong, W., & Chen, K. (2016). Case Study on Lean Manufacturing System Implementation in Batch Printing Industry Malaysia. *MATEC Web of Conferences*, *70*, 4–7. https://doi.org/10.1051/matecconf/20167005002

Thomas A.J, M. Francis, R. Fisher & P. Byard (2016). Implementing Lean Six Sigma to overcome the production challenges in an aerospace company. Production Planning & Control, DOI: 10.1080/09537287.2016.1165300

Wu, W.-W. and Lee, Y.-T. (2007) 'Developing global managers' competencies using the fuzzy DEMATEL method', *Expert systems with applications*. Elsevier, 32(2), pp. 499–507.

Yadav Gunjav, Luthra Sunil, Donald Huisignh, Sachin kumar Mangla, Balkrishna Eknath Narkhede, Yang Liu. (2020). Development of a lean manufacturing framework to enhance its adoption within manufacturing companies in developing economies. International jurnal of clean production.

Yadav V, Jain Rakes, Murari L. Mittal, Avinash Panwar & Andrew C. Lyons. (2019). The propagation of lean thinking in SMEs, Production Planning & Control, 30:10-12, 854-865, DOI: 10.1080/09537287.2019.1582094.

LAMPIRAN

Kuesioner Penelitian

Responden yang terhormat,

Kami, Tim peneliti dari Departemen Teknik Sistem dan Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya sedang mengadakan penelitian tentang "Pengembangan Kerangka Kerja Implementasi Lean Pada Usaha Kecil dan Menengah di Indonesia". Penelitian ini didasarkan pada kelangkaan pene;itian mengenai kerangka kerja implementasi lean khususnya untuk usaha kecil dan menengah (UKM) di Indonesia. Kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk berkenan menjadi responden terkait dengan penentuan tahapan dan kriteria dalam pengembangan kerangka kerja implementasi lean. Berdasarkan studi literatur terdapat 3 tahapan yaitu : Perencanaan, Desain dan Implementasi. Masing-masing tahapan memiliki kriteria yang terkait. Pada halaman selanjutnya, mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memilih kriteria pada setiap tahapan berdasarkan pengalaman/pengetahuan Bapak/Ibu yang sesuai untuk pengembangan kerangka kerja implementasi Lean pada UKM.

* Wajib

Data Pribadi Responden

*wajib

1. Nama Lengkap *

_____

2. Jenis Kelamin *

Tandai satu oval saja.

- ( ) Perempuan
- ( ) Laki-Laki

3. Instansi / tempat bekerja *

_____

4. Lama bekerja di Instansi / perusahaan *

_____

5. Apakah anda mempunyai pengalaman terlibat dalam implementasi Lean atau memahami konsep Lean?

Tandai satu oval saja.

- Ya
- Tidak

Kuesioner 1 Validasi Tahapan dan Kriteria

Apabila kriteria sesuai dengan tahapan yang dilakukan silahkan pilih kolom sesuai dan jika tidak sesuai silahkan piih kolom tidak sesuai

6. 1. Tahap Persiapaan

Tandai satu oval saja per baris.

	Sesuai	Tidak Sesuai
Memahami definisi lean manufacturing dan pemborosan		
Menetapkan Tujuan dan strategi yang jelas		
Mengenali kebutuhan akan perubahan		
Perubahan budaya organisasi		
Memperbaiki struktur organisasi dengan benar		
Komitmen manajemen dan kepemimpinan		
Keterlibatan karyawan		
Melatih staf/karyawan dan membangun tim dan prinsip lean		
Keterlibatan Pemasok		
Keterlibatan Pelanggan		
Kemampuan Keuangan		

7. Saran kriteria tambahan untuk tahap persiapan? (Jika ada mohon imbuhkan pada kolom dibawah ini)

8. 2. Tahap Desain

Tandai satu oval saja per baris.

	Sesuai	Tidak Sesuai
Memetakan aliran nilai		
Memilih pratik lean yang layak		
Mendefinisikan dan merancang peningkatan proses bisnis		
Merencanakan perubahan dan kontrol		
Identifikasi indikator untuk mengukur kinerja		
Menciptakan mekanisme umpan balik		

9. Saran kriteria tambahan untuk tahap desain? (Jika ada mohon imbuhkan pada kolom dibawah ini)

10. 3. Tahap Implementasi

Tandai satu oval saja per baris.

	Sesuai	Tidak Sesui
Dimulai dengan proyek percontohan		
Mulai proyek implementasi berikutnya		
Mengevaluasi dan mempertahankan perubahan		
Mengubah materi jika tidak sesuai		
Kejar kesempurnaan		
Perluas cakupannya		

11. Saran kriteria tambahan untuk tahap implementasi? (Jika ada mohon imbuhkan pada kolom dibawah ini)

Saran perubahan Tahapan dan Kriteria

12. jika ada tahapan dan kriteria tambahan silahkan ditambahkan, jika tidak ada cukup isi (tidak) *

13. Apakah tahapan dan kriteria cukup mudah di pahami untuk Implementasi Lean pada UKM? (Jika Tidak mohon penjelasannya) *

BIODATA PENULIS

Nama Penulis Fatma Nadia Amin. Lahir di sebuah kota kecil, kabupaten Tulungagung, Jawa Timur 28 tahun silam. Riwayat pendidikan Strata 1 (S1) ditempuh di Universitas Islam Indonesia Yogyakarta pada tahun 2010 di bidang konsentrasi Manajemen Kualitas. Pada tahun 2016 penulis yang mempunyai hobi traveling ini melanjutkan pendidikan Strata 2 (S2) di Departemen Teknik Industri, Institut Teknologi Sepuluh Nopember di bidang Manajemen Kualitas dan Manufaktur. Apabila terdapat pertanyaan, kirtik ataupun saran tentang penelitian ini silahkan untuk menghubungi surat elektronik penulis pada fatmanadiaamin@gmail.com