


## Implementation of lean manufacturing in SMEs using fuzzy analytical hierarchy process

Shilvi Adetia<sup>1\*</sup>, Muthia Roza Linda<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Management, Faculty of Economics, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Received 17 May 2021 Accepted 21 June 2021 Published 30 June 2021</p> <hr/> <p><b>Keywords:</b></p> <p><i>Lean manufacturing; analytical hierarrchy process; fuzzy analytical hierarchy process</i></p>	<p><i>This study aims to analyze: priority weights of driving factors in the application of Lean manufacturing in Kripik Balado Mahkota. This research is classified as descriptive research which analyzes the effect of several variables on other variables. The population in this study were all employees at UMKM of Kripik Balado Mahkota, totaling 15 people. In this study, the number of samples was determined using a purpose sampling technique. The method used in the Analytical Hierarchy Process (AHP) and Fuzzy AHP. This study indicate that the alternative driving factor for the implementation of lean manufacturing with the highest global weight is the criteria of QM 3/ waste analysis which has a weight of 0,11 using AHP and criteria of QM 5/ Total Quality Management which has a weight of 0,05 with fuzzy AHP. The main criteria has the best weight is quality management with weight of 0,41 using AHP and 0,22 using fuzzy AHP.</i></p>
<p>DOI:10.24036/jkmb.xxxxxxxx</p>	<p>ABSTRAK</p>
<p><b>Kata Kunci:</b></p> <p><i>Lean manufacturing; analytical hierarrchy process; fuzzy analytical hierarchy process</i></p>	<p>Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis: bobot prioritas faktor pendorong dalam penerapan <i>lean manufacturing</i> di UMKM Kripik Balado Mahkota. Penelitian ini tergolong penelitian deskriptif yang menganalisis pengaruh beberapa variabel terhadap variabel lain. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh karyawan pada UMKM Kripik Balado Mahkota yang berjumlah 15 orang. Dalam penelitian ini, jumlah sampel ditentukan dengan menggunakan teknik <i>purpose sampling</i>. Metode yang digunakan pada <i>analytical hierarchy process</i> (AHP) dan <i>fuzzy AHP</i>. Penelitian ini menunjukkan bahwa alternatif faktor pendorong penerapan <i>lean manufacturing</i> dengan bobot global tertinggi adalah kriteria QM 3/waste analysis yang memiliki bobot 0,11 menggunakan AHP dan kriteria QM 5/<i>total quality management</i> yang memiliki bobot 0,05 dengan <i>fuzzy AHP</i>. Kriteria utama yang memiliki bobot terbaik adalah manajemen kualitas dengan bobot 0,41 menggunakan AHP dan 0,22 menggunakan <i>fuzzy AHP</i>.</p>
<p><b>How to cite:</b> Adetia, S., &amp; Linda, M. R. (2021). Implementation of lean manufacturing in SMEs using fuzzy AHP. <i>Operations Management and Information System Studies</i> 1 (2), 102-112. <a href="https://doi.org/10.24036/jkmb.xxxxxxxx">https://doi.org/10.24036/jkmb.xxxxxxxx</a></p>	
<p> This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2021 by author.</p>	

\* Corresponding author: e-mail: [shilviadet20@gmail.com](mailto:shilviadet20@gmail.com)

## PENDAHULUAN

Pekembangan industri mendapat tantangan yang semakin besar akibat semakin kuatnya globalisasi. Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) memiliki peran penting dan strategis di dalam perekonomian nasional Indonesia. Sektor UMKM telah memberikan kontribusi sebesar 59,84% terhadap PDB di tahun 2016 dan meningkat menjadi 60% di tahun 2017. Selain masalah ekonomi, UMKM juga membantu dalam mengentaskan masalah pengangguran, Kementerian Koperasi dan UMKM merilis data yang menunjukkan bahwa sektor UMKM berhasil menyerap tenaga kerja hingga 116,6 juta orang atau sebesar 97,02% di tahun 2017. Daya serap tenaga kerja yang cukup tinggi ini diharapkan dapat membantu mengurangi angka pengangguran terbuka di Indonesia yang masih mencapai 7 juta orang di bulan Agustus 2018 (Badan Pusat Statistik, 2018).

Berdasarkan data dari situs resmi provinsi Sumatera Barat (2013), terdapat beberapa industri kecil dan menengah yang ada di Sumatera Barat. Jumlah industri pada tahun 2012 sebanyak 35.331 unit terdiri dari industri kecil 35.123 unit dan industri menengah besar 208 unit. Pembagian tersebut dapat dilihat dari persentase jumlah industri sandang dan kulit (sulaman, bordiran dan songket/tenun) sebesar 13,25 %, persentase jumlah industri kerajinan (sepatu, tas, ikat pinggang) sebesar 17,15 %, persentase jumlah industri kimia dan bangunan (bata merah, bata ringan) sebesar 21,40 %, persentase jumlah industri logam mesin dan elektronika (alsintan) sebesar 7 %, dan persentase jumlah industri pangan (rendang, keripik balado, kipang, abon ikan) sebesar 58,89 %. Hal tersebut menggambarkan bahwa persentase jenis industri tertinggi berada pada sektor pangan. Dengan presentase 58,89 % dari keseluruhan total industri kecil menengah dan besar di Sumatera Barat.

Sektor pangan merupakan sektor dengan jenis dan unit terbanyak yang berada di Sumatera Barat. Makanan khas daerah tersebar di seluruh daerah di Sumatera Barat, termasuk di Kota Padang. Untuk Kota Padang sendiri sudah banyak terdapat UMKM yang menawarkan makanan khas daerah. Salah satu UMKM yang menawarkan Makanan khas daerah Sumatera Barat adalah UMKM Kripik Balado Mahkota.

Pada pengelolaan usahanya, UMKM Kripik Balado Mahkota harus mampu melihat apa saja faktor-faktor yang dapat menunjang keberhasilan UMKM tersebut. Salah satu faktor yang dapat menunjang keberhasilan UMKM Kripik Balado Mahkota yaitu pada pengelolaan manajemen produksi. Pengelolaan manajemen produksi UMKM yang masih tradisional dimungkinkan banyak menimbulkan pemborosan (*waste*) yang tinggi pada lini produksinya.

Dalam konsep *lean*, *waste* merupakan pemborosan yang mungkin terjadi dalam aktifitas dan tidak menambah nilai produk, tapi malah menambah beban konsumsi sumber daya (Adzrie, Elcy, Joselyn, Mohd-Lair, & Chai, 2020; de Oliveira, Sousa, & de Campos, 2019; Sanders, Elangeswaran, & Wulfsberg, 2016; Valamede & Akkari, 2020). Paling tidak terdapat tujuh macam *waste* yaitu: (1) *over production*; (2) *waiting time (delay)*; (3) *excessive transportation*; (4) *inappropriate processing*; (5) *excessive inventory*; (6) *unnecessary motion* dan (7) *defect*. Mengeliminasi maupun mengurangi *waste* dianggap dapat meningkatkan efisiensi maupun produktifitas proses.

Berdasarkan wawancara dengan anak pemilik UMKM Kripik Balado Mahkota, terdapat beberapa *waste* yang ditemukan dalam proses produksi Kripik Balado Mahkota yaitu masih adanya penemuan produk cacat dikarenakan adanya kerusakan kemasan sejumlah 10 dari 200 kemasan. Hal ini disebabkan oleh pengaruh pengepresan kemasan dengan menggunakan *handsealer* hanya menggunakan temperatur 75 derajat dimana temperatur standar pengepresan plastik adalah 120 – 130 derajat, masih ditemukannya bahan baku singkong yang rusak sebanyak 5 kg dari 10 kg dikarenakan singkong merupakan bahan pangan yang mudah rusak dan akan membusuk dalam 2 - 5 hari. Untuk menghasilkan singkong yang renyah, waktu yang dibutuhkan saat perendaman singkong setelah dibersihkan yaitu 8 jam dimana waktu yang dibutuhkan untuk perendaman singkong adalah selama 10,5 jam sehingga hal ini menyebabkan adanya peluang singkong tidak terlalu renyah dan menyebabkan cacat produk dikarenakan kurangnya

waktu untuk perendaman. Masih digunakannya cara tradisional dalam proses produksi Kripik Balado Mahkota menyebabkan terjadinya *waste* tersebut. Hal tersebut menyebabkan tingginya biaya produksi, sehingga diperlukan metode perbaikan pada proses produksi Kripik Balado Mahkota.

Metode yang dapat digunakan untuk memperbaiki proses produksi dalam manajemen operasional adalah *lean*. *Lean* adalah suatu upaya terus-menerus (*continuous improvement efforts*) untuk menghilangkan pemborosan (*waste*), dan untuk meningkatkan nilai tambah (*value added*) produk (barang dan atau jasa), agar memberikan hasil kepada pelanggan (*customer value*) (Ananthukrishna, 2019; Cuggia-Jiménez, Orozco-Acosta, & Mendoza-Galvis, 2020; Durakovic, Demir, Abat, & Emek, 2018; Henao, Sarache, & Gómez, 2019). Tujuan dari penggunaan *lean* adalah untuk menghapus aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non value added*) dari proses. Salah satu metode yang dapat diterapkan dalam mengatasi masalah *waste* yaitu *lean manufacturing* (Ghobadian et al., 2020; Roghanian & Alipour, 2014; Yadav et al., 2020).

Untuk menentukan faktor pendorong yang berpengaruh dalam penerapan *lean manufacturing* peneliti menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process* (FAHP). Metode ini digunakan untuk memperoleh bobot relative dari masing- masing kriteria (Gonçalves, Lourenço, & Silva, 2016; Roghanian & Alipour, 2014; Sutapa, 2002). Metode FAHP sebagai model pengambilan keputusan dalam penetapan prioritas yang ditujukan untuk memunculkan kriteria yang tepat dalam penentuan faktor pendorong yang paling berpengaruh dalam penerapan *lean manufacturing* serta menguji bobot dan prioritas kriteria yang relevan. Oleh karena itu setelah dilakukan penentuan nilai dari masing- masing kriteria diperoleh urutan prioritas faktor pendorong yang berpengaruh dalam penerapan *lean manufacturing* pada UMKM Kripik Balado Mahkota.

## KAJIAN LITERATUR

*Lean manufacturing* adalah pendekatan sistematis untuk menghilangkan pemborosan dan memperbaiki proses. Hal ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi dan mengurangi pemborosan dalam perbaikan yang terus menerus (Adzrie et al., 2020; Ghobadian et al., 2020; Henao et al., 2019; Varela, Araújo, Ávila, Castro, & Putnik, 2019). Tujuan dari *lean manufacturing* adalah mengeliminasi pemborosan (*non value adding activity*) dari suatu proses sehingga aktivitas-aktivitas sepanjang *value stream* mampu menghasilkan *value adding*. *Lean Manufacturing* adalah hasil dari rangkaian kegiatan- kegiatan untuk menghilangkan aktivitas yang tidak bernilai. *Lean manufacturing* (produksi ramping) membuat penggunaan keterampilan tenaga kerja secara optimal, dengan memberi pekerja lebih dari satu tugas, mengintegrasikan kerja langsung dan tidak langsung, dan dengan mendorong kegiatan perbaikan terus menerus. Akibatnya, produksi ramping mampu memproduksi beragam produk yang lebih banyak, lebih rendah biaya dan kualitas yang lebih tinggi, dengan sedikit masukan dibandingkan dengan produksi tradisional massal, sedikit ruang, kurang investasi, dan waktu pengembangan yang kurang.

Ada 7 jenis pemborosan/*lean*:

1. Produksi berlebih (*Over Production*)

Produksi berlebih adalah menghasilkan produk atau barang yang secara berlebihan dari yang dibutuhkan pelanggan.

2. Menunggu (*Waiting*)

Pemborosan terjadi pada saat tangan operator menganggur atau menunggu proses.

3. Memindahkan (*Transporting*)

Pemborosan memindahkan terjadi pada kegiatan pergerakan yang berlebihan dan penanganan yang berlebihan bisa menimbulkan kerusakan serta kemungkinan menyebabkan mutu produk menurun.

4. Proses (*Processing*)

Pemborosan ini terjadi adanya teknologi yang kurang tepat atau rancangan produk yang kurang baik. Pemborosan proses ini terjadi pada banyak kasus seperti yang diakibatkan karena kegagalan melakukan sinkronisasi proses.

5. Persediaan (*Inventory*)

Pemborosan persediaan hampir sama dengan pemborosan produksi berlebih, hanya saja pemborosan persediaan merupakan pembelian bahan material yang terlalu banyak, sehingga persediaan menjadi menumpuk digudang.

6. Gerakan (*Motion*)

Terjadi karena adanya gerakan pekerja yang tidak berkaitan langsung dengan nilai tambah.

7. Cacat (*Defects*)

Pemborosan yang terjadi karena harus ada pengerjaan ulang terhadap produk atau bila produk cacat maka harus dimusnahkan.

**Faktor- faktor pendorong *lean manufacturing***

Para ahli mengelompokkan faktor- faktor pendorong *lean manufacturing* dalam 6 aspek yang berbeda yaitu:

1. *Shop floor management*

*Shop floor management* atau yang biasa dikenal dengan “Genba kanri “merupakan suatu sistem manajemen sistematis dalam menjalankan operasional kerja yang terkontrol dengan menekankan pengambilan keputusan terhadap permasalahan yang timbul ditempat kejadian sebenarnya sebagai langkah awal dalam melakukan proses perbaikan yang berbasis Kaizen.

Adapun sub kriteria dari *Shop floor management* adalah sebagai berikut (Yadav, 2019) adalah penjadwalan produksi efektif, pemanfaatan sumber daya, manajemen persediaan yang efektif, pengendalian alur produksi, pengurangan waktu siklus produksi, peningkatan keselamatan kerja dan pengurangan waktu *setup*.

2. *Manufacture strategy*

Strategi manufaktur adalah bagian penting dari strategi perusahaan dan bisnis perusahaan, yang terdiri dari serangkaian tujuan dan program aksi yang terkoordinasi dengan baik yang bertujuan untuk mengamankan keuntungan jangka panjang yang berkelanjutan daripada pesaing.

Adapun sub kriteria dari *Manufacture strategy* adalah sebagai berikut (Yadav, 2019) adalah desain produk yang berkualitas, manajemen distribusi, strategi efektif manajemen pemasaran dan standarisasi pengembangan produk.

3. *Quality management*

Manajemen kualitas dalam konteks organisasi, bisadikatakan merupakan sekumpulan kegiatan kualitas, mengorganisasikan kualitas, mengendalikan dan mengevaluasi kualitas yang dilakukan oleh setiap fungsi manajemen yang ada dalam organisasi untuk meningkatkan kinerja dalam artian kualitas kerja dan hasil kerja.

Adapun sub kriteria dari *Quality Management* adalah sebagai berikut (Yadav, 2019) adalah 5S, *value stream mapping*, analisis pemborosan/*waste*, total quality management dan total pemeliharaan produk.

4. *Manufacture process*

Proses Manufaktur merupakan prosedur desain yang menghasilkan perubahan fisik dan/atau kimia untuk memulai pengerjaan material dengan tujuan meningkatkan nilai material itu.

Adapun sub kriteria dari *manufacture process* adalah sebagai berikut (yadav, 2019) adalah manufaktur seluler, manajemen teknologi, standarisasi kerja, fokus proses dan pendekatan perbaikan kontiniu.

5. *Supply and customers management*

Menurut Heizer dan Render (2011), *Supply Chain Management (SCM)* merupakan serangkaian aktivitas yang terintegrasi, dari pengadaan material dan pelayanan jasa, kemudian mengubahnya menjadi barang setengah jadi atau barang jadi, serta mendistribusikannya kepada konsumen.

Adapun sub kriteria dari *Supply and customers management* adalah sebagai berikut (Yadav, 2019) adalah manajemen visual, pemetaan kinerja pengiriman, pengembangan pemasok, identifikasi kebutuhan pelanggan dan pemantauan umpan balik pelanggan.

6. *Workforce Management*

*Workforce Management* adalah seluruh rangkaian kegiatan yang dilakukan karyawan, dan dapat memanfaatkannya demi kegiatan operasional yang terkontrol untuk meningkatkan produktivitas dan profitabilitas sebuah perusahaan.

Adapun sub kriteria dari *Workforce management* adalah sebagai berikut (Yadav, 2019) adalah strategi evaluasi tenaga kerja, pelatihan tenaga kerja, kecakapan karyawan dan pemberdayaan dan partisipasi tenaga kerja.

***Analytical Hierarchy Process (AHP)***

Metode *Analytic Hierarchy Process (AHP)* dikembangkan oleh (Saaty, 2008) profesor matematika dari Universitas Pittsburgh Amerika Serikat. Metode AHP memproses masalah multikriteria yang kompleks menjadi suatu model hirarki.

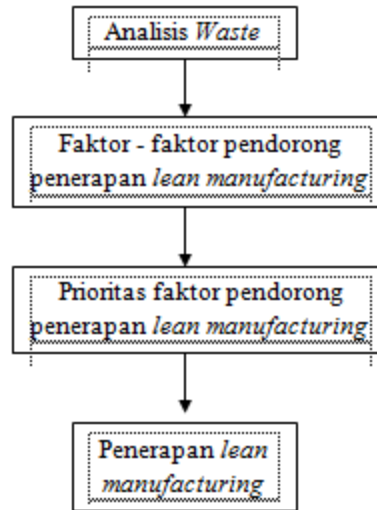
Tahapan-tahapan proses dalam metode AHP adalah (Saaty, 2008):

- 1) Mendefinisikan masalah dan menentukan tujuan yang diinginkan.
- 2) Membuat struktur hirarki yang diawali dengan tujuan umum, dilanjutkan dengan kriteria-kriteria, dan alternatif pilihan.
- 3) Membentuk matriks perbandingan berpasangan yang menggambarkan pengaruh setiap elemen terhadap masing-masing kriteria.
- 4) Menguji konsistensi hirarki. Jika nilai konsistensi rasio yang dihasilkan tidak memenuhi standar yang ditetapkan yaitu *Consistency Ratio (CR)* < 0,1 maka penilaian harus diulang kembali.

***Fuzzy Analytical Hierarchy Process (FAHP)***

Metode evaluasi AHP memiliki kelemahan dalam menyelesaikan permasalahan hirarki, antara lain:

- 1) Data yang dihasilkan masih menimbulkan penilaian yang tidak pasti dan penilaian masih terlalu subjektif
- 2) Kesulitan pengambil keputusan dalam menentukan pilihan
- 3) Pengambil keputusan lebih yakin ketika memberikan penilaian yang bersifat interval dibandingkan nilai tetap
- 4) Kurang cocok dengan standar pendekatan prioritas *eigenvalue* dalam penentuan keputusan yang kompleks dan bervariasi, seperti penilaian dengan rasio perbandingan misalnya: dua kali lebih penting, antara 2 atau 4 kali kurang penting dan sebagainya.



Gambar 1. Kerangka Konseptual

## METODE

Jenis penelitian pada penelitian ini adalah deskriptif. Penelitian deskriptif adalah desain penelitian yang disusun dalam rangka memberikan gambaran secara sistematis tentang informasi ilmiah yang berasal dari subjek dan objek penelitian. Penelitian deskriptif bertujuan untuk menjawab pertanyaan yang meyangkut sesuatu pada waktu proses riset sedang berlangsung. Penelitian ini melakukan survey kunjungan yang dilakukan pada UMKM Kripik Balado Mahkota, melibatkan wawancara personal dengan pemilik UMKM Kripik Balado Mahkota dan manajer produksi yang berwenang dalam pengambilan keputusan untuk keberhasilan dan keputusan produksi usaha.

Populasi merupakan jumlah keseluruhan elemen atau anggota populasi yang akan diteliti (Cooper & Schindler, 2011). Populasi dalam penelitian ini ialah seluruh karyawan pada UMKM Kripik Balado Mahkota yang berjumlah 15 orang. Penelitian ini tidak menggunakan seluruh anggota populasinya sehingga cukup diambil sebagian dari anggota populasi yang representatif atau dikenal dengan sampel penelitian. Sampel penelitian diambil dengan menggunakan metode non probabilitas (non- probability), yaitu sampel bertujuan (*purposive sampling*). Sampel pada penelitian ini adalah seorang pemilik dan 4 orang karyawan pada bidang produksi di UMKM Kripik Balado Mahkota.

Pengumpulan data menggunakan kuesioner untuk mendapatkan data primer. Data primer yaitu data yang diperoleh langsung dari sumber pertama dan belum diolah oleh pihak manapun untuk tujuan penelitian tertentu (Cooper & Schindler, 2006). Data primer yaitu data yang diperoleh langsung melalui observasi dan wawancara secara langsung di UMKM Kripik Balado Mahkota.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil perhitungan AHP pada gabungan responden didapatkan hasil bobot global alternatif seperti tabel 1.

**Tabel 1. Bobot Prioritas Global Gabungan Responden AHP**

Level 0 (Tujuan)	Level 1 (Kriteria)	Bobot Kriteria Utama	Level 2 (Sub Kriteria)	Bobot Sub Kriteria	Bobot Global	Prioritas
Prioritas Kriteria Faktor Pendorong Penerapan <i>Lean Manufacturing</i>	Shop Floor Management (SFM)	0,09	SFM 1	0,17	0,02	23
			SFM 2	0,10	0,01	31
			SFM 3	0,12	0,01	27
			SFM 4	0,23	0,02	18
			SFM 5	0,12	0,01	29
			SFM 6	0,14	0,01	26
			SFM 7	0,12	0,01	28
	Manufacture Strategy (MS)	0,14	MS 1	0,25	0,03	9
			MS 2	0,23	0,03	13
			MS 3	0,25	0,04	8
			MS 4	0,29	0,04	7
	Quality Management (QM)	0,41	QM 1	0,11	0,04	5
			QM 2	0,13	0,05	4
			QM 3	0,26	0,11	1
			QM 4	0,25	0,10	3
			QM 5	0,25	0,10	2
	Manufacture Process (MP)	0,15	MP 1	0,16	0,02	17
			MP 2	0,21	0,03	13
			MP 3	0,21	0,03	11
			MP 4	0,10	0,02	24
			MP 5	0,19	0,03	14
			MP 6	0,13	0,02	20
	Supplier & Customer (SCM)	0,10	SCM 1	0,19	0,02	21
			SCM 2	0,11	0,01	30
SCM 3			0,14	0,01	25	
SCM 4			0,29	0,03	15	
SCM 5			0,27	0,03	16	
Workforce Management (WM)	0,11	WM 1	0,15	0,02	22	
		WM 2	0,29	0,03	10	
		WM 3	0,37	0,04	6	
		WM 4	0,19	0,02	19	

Sumber: Data diolah (2021)

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa yang memiliki bobot prioritas tertinggi sebagai faktor pendorong penerapan lean manufacturing pada UMKM Kripik Balado Mahkota adalah kriteria QM 3 (*Analisis Waste*).

Berdasarkan hasil perhitungan *fuzzy* AHP pada gabungan responden didapatkan hasil bobot global alternatif seperti tabel 2.

Tabel 2. Bobot Prioritas Global Gabungan Responden *Fuzzy AHP*

Level 0 (Tujuan)	Level 1 (Kriteria)	Bobot Kriteria Utama	Level 2 (Sub Kriteria)	Bobot Sub Kriteria	Bobot Global	Prioritas
Prioritas Kriteria Faktor Pendorong Penerapan <i>Lean Manufacturing</i>	Shop Floor Management (SFM)	0,15	SFM 1	0,15	0,02	26
			SFM 2	0,14	0,02	28
			SFM 3	0,14	0,02	30
			SFM 4	0,16	0,02	25
			SFM 5	0,14	0,02	29
			SFM 6	0,15	0,02	27
			SFM 7	0,13	0,02	31
	Manufacture Strategy (MS)	0,17	MS 1	0,24	0,04	8
			MS 2	0,25	0,04	5
			MS 3	0,24	0,04	10
			MS 4	0,26	0,04	3
	Quality Management (QM)	0,22	QM 1	0,19	0,04	11
			QM 2	0,19	0,04	7
			QM 3	0,21	0,05	2
			QM 4	0,21	0,05	1
			QM 5	0,20	0,04	4
	Manufacture Process (MP)	0,17	MP 1	0,18	0,03	17
			MP 2	0,19	0,03	15
			MP 3	0,17	0,03	19
			MP 4	0,14	0,02	24
			MP 5	0,16	0,03	20
			MP 6	0,16	0,03	23
	Supplier & Customer (SCM)	0,15	SCM 1	0,18	0,03	21
			SCM 2	0,18	0,03	22
SCM 3			0,20	0,03	18	
SCM 4			0,22	0,03	16	
SCM 5			0,22	0,03	14	
Workforce Management (WM)	0,16	WM 1	0,26	0,04	9	
		WM 2	0,25	0,04	12	
		WM 3	0,27	0,04	6	
		WM 4	0,22	0,04	13	

Sumber: Data diolah (2021)

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa yang memiliki bobot prioritas tertinggi sebagai faktor pendorong penerapan lean manufacturing pada UMKM Kripik Balado Mahkota adalah kriteria QM 4 (*Total Quality Management*).



## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dengan menggunakan *Fuzzy AHP* mengenai pembobotan faktor-faktor pendorong penerapan *lean manufacturing* pada UMKM Kripik Balado Mahkota, dapat di simpulkan bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa alternatif faktor pendorong penerapan *lean manufacturing* dengan perbandingan 2 metode menghasilkan bobot global tertinggi AHP sebesar 0,11 yaitu kriteria QM 3/ Analisis pemborosan (*waste*). Dimana dalam konsep *lean*, *Waste* merupakan pemborosan yang mungkin terjadi dalam aktifitas dan tidak menambah nilai produk, tapi malah menambah beban konsumsi sumber daya (Porter; 2004) Maka dari itu penting untuk menganalisis *waste* dalam penerapan *lean manufacturing*. Sedangkan untuk alternatif faktor pendorong penerapan *lean manufacturing* dengan bobot global tertinggi FAHP sebesar 0,05 yaitu kriteria *Total quality management*. Dimana QM 5/ *Total quality management* (TQM) merupakan pengelolaan dari keseluruhan organisasi sehingga unggul disegala aspek barang dan jasa yang penting bagi pelanggan (Heizer; 2017). Adapun kriteria utama yang menempati posisi teratas baik dari skala AHP maupun FAHP adalah *Quality Management* dengan bobot 0,41 pada AHP dan 0,22 pada FAHP. Dimana dalam tuntutan zaman dan era persaingan bebas, setiap perusahaan harus mampu merencanakan, meningkatkan dan memperbaiki kualitas melalui *Quality Management*. Sehingga pelaksanaan *lean manufacturing* pada UMKM Kripik Balado dapat mengalami peningkatan proses, produk, layanan serta budaya pada tempat kerja, sehingga nantinya akan melahirkan kualitas terbaik dalam layanan atau produk demi mencapai kepuasan para pelanggannya dan keberhasilan *lean manufacturing*.

## REFERENSI

- Abdullah, L., & Zulkifli, N. (2015). Integration of fuzzy AHP and interval type-2 fuzzy DEMATEL: An application to human resource management. *Expert Syst. Appl.* 42, 4397–4409.
- Achanga, P., dkk. 2006. Critical Success Factors for Lean Implementation Within SMEs. Vol. (17) No.4., pp.460-471.
- Adzrie, M., Elcy, K., Joselyn, R. M., Mohd-Lair, N., & Chai, F. O. (2020). Implementation selected tools of lean manufacturing. *Journal of Physics: Conference Series*, 1529(4).
- Ananthukrishna, A. (2019). The effectiveness of implementing lean manufacturing techniques. *International Journal of Management*, 10(2).
- Anshori, Y. 2012. Triangular Fuzzy Number Dalam Metode Analytic Hierarchy Process. *Jurnal Ilmiah Foristek Vol. 2, No. 1*.
- Bakas. (2011). Challenges and success factors for implementation of lean manufacturing in European SMEs. *Journal of Science and Technology*.
- Bhamu, J., & Singh Sangwan, K. (2014). Lean manufacturing: Literatur review and research issues. *International Journal of Operations & Production Management* Vol.34 (7), pp.876-940.
- Cuggia-Jiménez, C., Orozco-Acosta, E., & Mendoza-Galvis, D. (2020). Lean manufacturing: A systematic review in the food industry. *Informacion Tecnologica*, 21(5).

- de Oliveira, R. I., Sousa, S. O., & de Campos, F. C. (2019). Lean manufacturing implementation: bibliometric analysis 2007–2018. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 101(1–4).
- Durakovic, B., Demir, R., Abat, K., & Emek, C. (2018). Lean manufacturing: Trends and implementation issues. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 6(1).
- Gaspersz. (2011). *Lean six sigma for manufacturing and service industries*. Vinchristo Publication.
- Ghobadian, A., Talavera, I., Bhattacharya, A., Kumar, V., Garza-Reyes, J. A., & O'Regan, N. (2020). Examining legitimatisation of additive manufacturing in the interplay between innovation, lean manufacturing and sustainability. *International Journal of Production Economics*, 219.
- Gonçalves, H. M., Lourenço, T. F., & Silva, G. M. (2016). Green buying behavior and the theory of consumption values: A fuzzy-set approach. *Journal of Business Research*, 69(4).
- Henaio, R., Sarache, W., & Gómez, I. (2019). Lean manufacturing and sustainable performance: Trends and future challenges. *Journal of Cleaner Production*, Vol. 208.
- Hendrik, S. (2012). Applying a lean approach to identify waste in motor carrier operations. *International Journal of Productivity and Performance Management*. Vol.62 Iss 1 pp. 47-65.
- Jakfar, A., & Setiawan, W.E. (2014). Pengurangan *waste* menggunakan pendekatan *lean manufacturing*. pp.43-53.
- Maarof, M.G., & Mahmud, F. (2016). A review of contributing factors and challenges in implementation kaizen in small and medium enterprises. *Procedia Economic and Finance* Vol 35. pp.522-531.
- Marksberry, P dan Hughes, S. (2011). The role of the executive in lean: A qualitative thesis based on the Toyota production system. *International Journal of Lean Thinking*, Volume 2, Issue 2
- Melton, T. (2005). The benefits of lean manufacture: What lean thinking has to offer the process industries. *Chemical Engineering Research and Design*. Vol.83. pp.662-673.
- Monica, Castro & Vicente, Urios. (2016). A critical review of multi-criteria decision making in protected areas. *Journal of Economia Agraria Resource Natural*. Vol.16,2. Pp.89-109
- Qing Hu, R. (2015). Lean Implementation within SMEs: A literature review. *Manufacturing Technologi Management*, Vol.26.
- Roghianian, E., & Alipour, M. (2014). A fuzzy model for achieving lean attributes for competitive advantages development using AHP-QFD-PROMETHEE. *Journal of Industrial Engineering International*, 10(3).
- Saaty, T.L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *International Journal Services Sciences*, Vol. 1, No. 1, pp.83–98.
- Sanders, A., Elangeswaran, C., & Wulfsberg, J. (2016). Industry 4.0 implies lean manufacturing: Research activities in industry 4.0 function as enablers for lean manufacturing. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 9(3).

- Sarker B. R., & Mondal S. (1999). Grouping efficiency measures in cellular manufacturing: A survey and critical review. *International Journal of Production Research*, No 2, Vol 37, 285-314.
- Sutapa, I. N. (2002). Aplikasi Fuzzy Analytical Hierarchy Process. *Jurnal Teknik Industri*, 4(2).
- Technopak. 2011. *Lean Manufacturing: The Way to Manufacturing Excellence*, [www.technopak.com](http://www.technopak.com)
- Valamede, L. S., & Akkari, A. C. S. (2020). Lean 4.0: A new holistic approach for the integration of lean manufacturing tools and digital technologies. *International Journal of Mathematical, Engineering and Management Sciences*, 5(5).
- Varela, L., Araújo, A., Ávila, P., Castro, H., & Putnik, G. (2019). Evaluation of the relation between lean manufacturing, industry 4.0, and sustainability. *Sustainability (Switzerland)*, 11(5).
- Yadav, G., Luthra, S., Huisingh, D., Mangla, S. K., Narkhede, B. E., & Liu, Y. (2020). Development of a lean manufacturing framework to enhance its adoption within manufacturing companies in developing economies. *Journal of Cleaner Production*, 245.
- Zhou, B. (2012). Lean principles, practices, and impact: A study on small and medium-sized enterprise (SMEs). *Annals of Operations Research*, 241(1), pp. 457-474.