

## STRATEGI OPERASI INDUSTRI FARMASI DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN *LEAN SIX SIGMA*

Rini Mulyani Sari<sup>1)</sup>

Evan Nugraha<sup>2)</sup>

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Widyatama<sup>1)</sup>  
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Bandung<sup>2)</sup>  
Jl. Cikutra No. 204A Bandung  
Telepon (022) 7275855 ekst 228  
E-mail: rini.mulyani@widyatama.ac.id<sup>1)</sup>

### Abstrak

Indonesia termasuk salah satu negara dalam Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) yang bergulir mulai akhir tahun 2015. Industri 4.0 merupakan tren automasi industri dan pertukaran sistem informasi dalam teknologi manufaktur. Agar industri proses di Indonesia dapat bertahan dalam persaingan yang bersifat turbulence maka industri proses perlu meningkatkan daya saingnya dengan cara merancang strategi operasi yang berfokus pada integrasi ke-5 (lima) pilar lean thinking dengan fase-fase six sigma. Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi bagaimana proses integrasi lean thinking dan six sigma sehingga dapat meningkatkan posisi daya saing industri proses yang ada di Indonesia. Studi kasus explanatory merupakan pendekatan yang dipilih dalam melakukan penelitian ini, walaupun proposisi dibangun dengan cara exploratory penelitian terdahulu. Untuk menginvestigasi studi kasus maka proposisi dibentuk terlebih dahulu untuk memudahkan arah dalam melakukan penelitian. Penelitian ini merupakan tipe multistage. Penelitian dilakukan dengan menggunakan siklus DMAIVC (Define – Measure – Analyze – Improve – Verify – Control) dengan menggunakan tools lean six sigma. Dari hasil penelitian akan didapatkan strategi operasi lean for six sigma yang akan meningkatkan availability mesin di lantai produksi berdasarkan tingkat perolehan Overall Equipment Effectiveness, meningkatkan kualitas produk berdasarkan peningkatan jumlah yield dan level sigma serta meningkatkan ketepatan pengiriman produk berdasarkan penurunan cycle time. Sehingga diharapkan dapat meningkatkan posisi daya saing industri proses di Indonesia, khususnya industri farmasi sebagai strategi menghadapi industri 4.0.

Kata Kunci : Lean Thinking, Six Sigma, MEA, Industri 4.0, Daya Saing.

### Pendahuluan

#### Latar Belakang

Indonesia termasuk salah satu negara dalam Masyarakat Ekonomi Asean (MEA) yang bergulir mulai akhir tahun 2015 [1]. Industri 4.0 didefinisikan sebagai tren automasi industri dan pertukaran data dalam teknologi manufaktur. Peran industri proses khususnya industri farmasi dalam mendukung NawaCita antara lain [2]: meningkatkan kualitas hidup manusia Indonesia; meningkatkan produktivitas rakyat dan daya saing di pasar internasional serta mewujudkan kemandirian ekonomi dengan menggerakkan sektor strategis ekonomi domestik.

Permasalahan yang dihadapi oleh industri proses khususnya industri farmasi di Indonesia antara lain: peringkat daya saing Indonesia lebih rendah dibandingkan Singapura, Malaysia dan Thailand berdasarkan penilaian versi *World Economic Forum* [3]; posisi daya saing Indonesia menempati urutan ke-48 pada tahun 2016 berdasarkan penilaian versi *Institute for Management Development (IMD)* dalam *World Competitiveness Yearbook* [4] serta 3). Indonesia berada pada peringkat ke-63 dari 156 negara berdasarkan penilaian *Logistic Performance Index* [5]. Berdasarkan pemaparan sebelumnya maka dapat dilihat bahwa penelitian perlu dilakukan dalam upaya peningkatan daya saing industri farmasi perlu dilakukan. Adapun fokus penelitian adalah peningkatan daya saing industri farmasi dengan menggunakan pendekatan *lean six sigma* dengan produk sediaan suspensi yang dijadikan studi kasus dengan melakukan efisiensi terhadap aktivitas-aktivitas yang ada di industri farmasi [6].

### Tujuan Penelitian

Tujuan yang hendak dicapai dari penelitian ini adalah untuk mengetahui, mengkaji dan menganalisis:

1. Implementasi *lean six sigma* yang berjalan di industri farmasi khususnya lini Antasida.
2. Implementasi *lean six sigma* yang diinginkan oleh *user* di industri farmasi khususnya lini Antasida.
3. Cara mengatasi kendala-kendala yang menghambat implementasi *lean six sigma* di industri farmasi khususnya lini Antasida.
4. Strategi operasi implementasi *lean six sigma* di industri farmasi khususnya lini Antasida guna peningkatan daya saing dalam menghadapi industri 4.0.

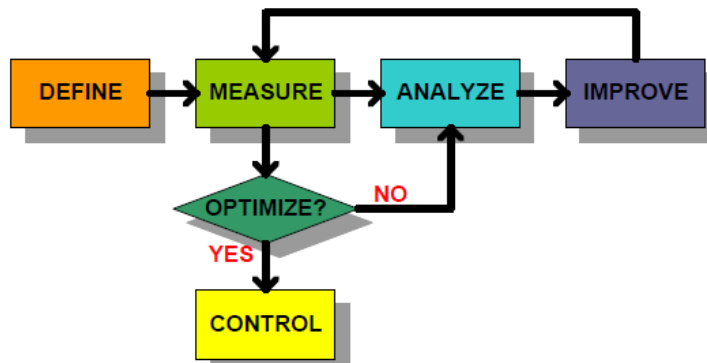
### Review Penelitian Terdahulu

Untuk mendukung penelitian ini lebih mendalam maka perlu melihat beberapa penelitian terdahulu yang pernah dilakukan antara lain: penelitian menggunakan pendekatan studi kasus *explanatory* yang mengambil lokus industri farmasi dengan menggunakan metode *six sigma* [7]; penelitian menggunakan pendekatan studi kasus eksplanatori yang mengambil lokus industri keramik dengan menggunakan metode *lean production* [8]; penelitian menggunakan pendekatan studi kasus eksploratori yang mengambil lokus industri farmasi dengan menggunakan metode *lean production* [9]; penelitian menggunakan pendekatan studi kasus eksplanatori yang mengambil lokus industri makanan dan minuman dengan menggunakan metode *lean production* [10]; dan penelitian menggunakan pendekatan studi kasus eksplanatori yang mengambil lokus industri farmasi dengan menggunakan metode *lean production* [11].

### Metodologi Penelitian

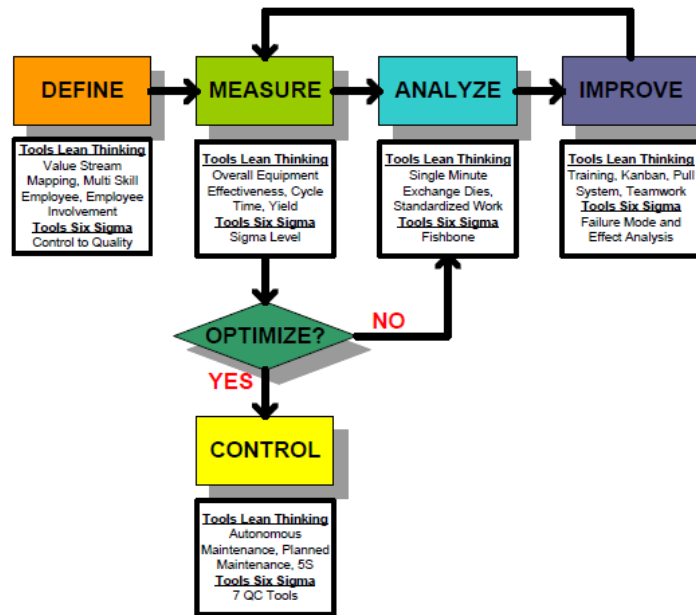
Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah kualitatif eksploratif analitis, yaitu dengan mengeksplorasi item-item variabel penelitian. Penelitian ini pada dasarnya berupaya untuk mencari penjelasan yang bersifat deskriptif, dan menguji proposisi yang digunakan secara lebih mendalam berdasarkan temuan dan interpretasi atas data yang ada di lapangan. Penelitian dilaksanakan menggunakan studi kasus tunggal obat generik dengan sediaan suspensi khususnya industri farmasi yang berada di kota Bandung.

Alat ukur yang digunakan dalam penelitian ini dilihat dalam 3 (tiga aspek) yaitu: tingkat ketepatan waktu dengan indikator waktu baku proses, waktu siklus, *lead time* dan waktu pengujian; tingkat kesiapan mesin di lantai produksi dengan menggunakan indikator nilai *Overall Equipment Effectiveness* serta tingkat kualitas produksi dengan menggunakan indikator nilai *yield* dan level sigma. Strategi operasi *lean six sigma* yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Strategi Operasi *Lean Six Sigma*

Rancangan penelitian strategi operasi *lean six sigma* untuk meningkatkan daya saing industri farmasi produk Antasida Doen 60 ml dengan sediaan suspensi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Rancangan Penelitian

Pada penelitian studi kasus terdapat beberapa macam sumber penjarangan data yang biasa digunakan, diantaranya: wawancara, studi dokumentasi, observasi serta *Focus Group Discussion* (FGD).

Adapun proposisi yang dirumuskan dalam penelitian ini antara lain:

1. Strategi operasi *lean six sigma* di industri farmasi khususnya lini Antasida belum sesuai ekspektasi.
2. Strategi operasi *lean six sigma* yang diinginkan *user* di industri farmasi khususnya lini Antasida belum dipahami dengan baik.
3. Perlu dirumuskan cara mengatasi kendala-kendala strategi operasi *lean six sigma* di industri farmasi khususnya lini Antasida.
4. Perlu dirumuskan penguatan strategi operasi *lean six sigma* di industri farmasi khususnya lini Antasida sebagai usaha peningkatan daya saing dalam menghadapi industri 4.0.

### Hasil dan Perancangan

Pembahasan hasil dan perancangan merupakan pembuktian dari proposisi-proposisi yang telah dirumuskan sebelumnya.

#### Proposisi 1: Strategi Operasi *Lean Six Sigma* di Industri Farmasi Belum Sesuai Ekspektasi

Untuk membuktikan proposisi 1 yaitu strategi operasi *lean six sigma* di industri farmasi khususnya lini Antasida belum memenuhi ekspektasi dapat dilihat dari beberapa hal yaitu: tingkat ketepatan waktu; tingkat kesiapan mesin di rantai produksi dan tingkat kualitas produksi. Untuk indikator waktu baku proses pada tingkat ketepatan waktu produk Antasida Doen 60 ml dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Waktu Baku Proses Produk Antasida Doen 60 ml

Stasiun Kerja	Tahun		Hasil
	2015	2016	
<i>Dispensing</i>	58,28 menit	112,48 menit	↑ 48,19%
<i>Mixing</i>	189,25 menit	210,44 menit	↑ 10,07%

Tabel 1. Waktu Baku Proses Produk Antasida Doen 60 ml (Lanjutan)

Stasiun Kerja	Tahun		Hasil
	2015	2016	
<i>Oven</i>	75,58 menit	80,63 menit	↑ 6,26%
<i>Filling</i>	106,83 menit	113,17 menit	↑ 5,6%
<i>Oven</i>	416,15 menit	565,96 menit	↑ 26,47%
<i>Coding</i>	41,06 menit	41,44 menit	↑ 0,92%
<i>Packing</i>	70,1 menit	93,75 menit	↑ 25,23%
<b>Rata-Rata</b>			<b>↑ 20,46%</b>

Sedangkan untuk indikator waktu siklus, *lead time* dan waktu pengujian fisika kimia untuk produk Antasida Doen 60 ml dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Waktu Siklus, *Lead Time* dan Waktu Pengujian Antasida

Kriteria	Tahun		Hasil
	2015	2016	
Waktu Siklus	1,29 hari	1,55 hari	↑ 16,77%
<i>Lead Time</i>	12,65 hari	14,44 hari	↑ 12,4%
Waktu Pengujian	3,31 hari	6,29 hari	↑ 47,38%

Dari Tabel 1 dan Tabel 2 dapat terlihat bahwa tingkat ketepatan waktu dengan indikator waktu baku proses, waktu siklus, *lead time* dan waktu pengujian fisika kimia untuk produk Antasida Doen 60 ml mengalami peningkatan. Hal ini menandakan bahwa **strategi operasi lean six sigma di industri farmasi belum memenuhi ekspektasi untuk tingkat ketepatan waktu.**

Tingkat kesiapan mesin di lantai produksi dengan menggunakan indikator nilai *Overall Equipment Effectiveness* produk Antasida Doen 60 ml mengalami penurunan sebesar 7,72%. Hal ini menandakan bahwa **strategi operasi lean six sigma di industri farmasi belum memenuhi ekspektasi untuk tingkat kesiapan mesin di lantai produksi.**

Untuk tingkat kualitas produksi dengan menggunakan indikator nilai *Overall Equipment Effectiveness* produk Antasida Doen 60 ml dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai *Yield* dan Level Sigma Produk Antasida

Kriteria	Tahun		Hasil
	2015	2016	
Nilai <i>Yield</i>	99,14%	98,93%	→ 0,21%
Level Sigma	2,317 sigma	2,124 sigma	→ 8,33%

Dari Tabel 3 dapat terlihat bahwa untuk tingkat kualitas produksi dengan menggunakan indikator nilai *yield* dan level sigma produk Antasida Doen 60 ml mengalami penurunan. Hal ini menandakan bahwa **strategi operasi lean thinking dan six sigma di industri farmasi belum memenuhi ekspektasi untuk tingkat kualitas produksi.**

Berdasarkan penyesuaian pola diatas antara perumusan proposisi pertama dengan hasil temuan penelitian dapat disimpulkan bahwa proposisi 1 terbukti sepenuhnya yaitu **strategi operasi lean six sigma di industri farmasi belum memenuhi ekspektasi.**

### **Proposisi 2: Strategi Operasi Lean Six Sigma di Industri Farmasi yang Diinginkan oleh User Belum Dipahami dengan Baik**

Untuk membuktikan proposisi 2 yaitu strategi operasi *lean six sigma* di industri farmasi yang

diinginkan oleh *user* belum dipahami dengan baik dapat dilihat dari beberapa hal yaitu: tingkat ketepatan waktu; tingkat kesiapan mesin di lantai produksi; dan tingkat kualitas produksi. Untuk perbandingan tingkat ketepatan waktu dengan indikator waktu baku proses, waktu siklus, *lead time* dan waktu pengujian fisika kimia dengan standar yang berlaku pada produk Antasida Doen 60 ml dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Tingkat Ketepatan Waktu dengan Standar yang Berlaku untuk Produk Antasida

Indikator	Rata-Rata Waktu	Standar	Gap
Waktu Baku Proses	174,39 menit	152,7 menit	12,44%
Waktu Siklus	1,42 hari	1,29 hari	9,15%
Lead Time	13,55 hari	12,65 hari	6,64%
Waktu Pengujian	4,8 hari	1 hari	79,17%

Dari tabel 4 terlihat bahwa terdapat *gap* untuk keempat indikator ketepatan waktu untuk produk Antasida Doen 60 ml. Hal ini menandakan bahwa **strategi operasi lean six sigma di industri farmasi yang diinginkan oleh user belum dipahami dengan baik untuk tingkat ketepatan waktu.**

Terdapat *gap* pada tingkat kesiapan mesin di lantai produksi dengan indikator nilai OEE pada produk Antasida Doen 60 ml yaitu sebesar 49,44%. Hal ini menandakan bahwa **strategi operasi lean six sigma di industri farmasi yang diinginkan oleh user belum dipahami dengan baik untuk tingkat kesiapan mesin di lantai produksi.**

Untuk perbandingan tingkat kualitas produksi dengan indikator nilai *yield* dan level sigma dengan standar yang berlaku pada produk Antasida Doen 60 ml dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perbandingan Tingkat Kualitas Produksi dengan Standar yang Berlaku untuk Produk Antasida

Indikator	Rata-Rata Waktu	Standar	Gap
Nilai Yield	99,04%	99,9%	0,86%
Level Sigma	2,221 sigma	6 sigma	62,98%

Dari Tabel 5 terlihat bahwa terdapat *gap* untuk kedua indikator kualitas produksi untuk produk Antasida Doen 60 ml. Hal ini menandakan bahwa **strategi operasi lean six sigma di industri farmasi yang diinginkan oleh user belum dipahami dengan baik untuk tingkat kualitas produksi.**

Berdasarkan penyesuaian pola diatas antara perumusan proposisi kedua dengan hasil temuan penelitian dapat disimpulkan bahwa proposisi 2 terbukti sepenuhnya yaitu **strategi operasi lean six sigma di industri farmasi yang diinginkan oleh user belum dipahami dengan baik.**

### **Proposisi 3: Perlu Dirumuskan Cara Mengatasi Kendala-Kendala dalam Proses Strategi Operasi Lean Six Sigma di Industri Farmasi**

Untuk membuktikan proposisi 3 yaitu perlu dirumuskan cara mengatasi kendala-kendala dalam proses strategi operasi *lean six sigma* di industri farmasi dapat dilihat dari tindakan perbaikan untuk tingkat ketepatan waktu, tingkat kesiapan mesin dilantai produksi dan tingkat kualitas produksi pada produk Antasida Doen 60 ml.

Perbandingan *Risk Priority Number* (RPN) sebelum dan sesudah dilakukan perbaikan untuk produk Antasida Doen 60 ml dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan RPN Kondisi *Before* dan *After* Produk Antasida Doen 60 ml

No.	Model Kesalahan Potensial	Tindakan Perbaikan	RPN <i>Before Improvement</i>	RPN <i>After Improvement</i>	Hasil
1.	Ketidaksesuaian waktu baku proses dan waktu siklus	Supervisor produksi menempelkan prosedur tetap (protap) pada tempat yang strategis di tiap stasiun kerja	448	144	→ 67,86%
2.	Ketidaksesuaian <i>lead time</i>	Melaksanakan <i>training</i> mengenai pengisian <i>batch record</i>	392	100	→ 74,49%
3.	Ketidaksesuaian waktu pengujian	Melaksanakan pemberdayaan karyawan sehingga setiap karyawan memiliki skill yang sama dalam hal pengisian <i>batch record</i>	216	100	→ 53,7%
4.	Ketidaksesuaian nilai OEE	Melaksanakan <i>training</i> mengenai <i>autonomous maintenance</i>	336	80	→ 76,19%
5.	Ketidaksesuaian nilai <i>yield</i> dan level sigma	Supervisor produksi melakukan <i>briefing</i> setiap pagi	336	120	→ 64,29%

Berdasarkan penyesuaian pola diatas antara perumusan proposisi ketiga dengan hasil temuan penelitian dapat disimpulkan bahwa proposisi 3 terbukti sepenuhnya yaitu **perlu dirumuskan cara mengatasi kendala-kendala dalam proses strategi operasi lean six sigma di industri farmasi.**

#### **Proposisi 4: Perlu Dirumuskan Penguatan Strategi Operasi Lean Six Sigma di Industri Farmasi Sebagai Usaha Peningkatan Daya Saing dalam Menghadapi Industri 4.0**

Untuk membuktikan proposisi 4 yaitu perlu dirumuskan penguatan strategi operasi *lean six sigma* di industri farmasi sebagai usaha peningkatan daya saing dalam menghadapi industri 4.0. Adapun rumusan strategi operasi *lean six sigma* di industri farmasi sebagai usaha peningkatan daya saing dalam menghadapi industri 4.0 dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pada fase *define* dilakukan penetapan sasaran dari permasalahan dominan yang ditemui pada integrasi *lean thinking* dan *six sigma* di industri farmasi. Alat yang digunakan adalah *value stream mapping* produk Antasida Doen 60 ml.
2. Setelah diketahui permasalahannya pada fase *define* tahap selanjutnya adalah fase *measure* dengan beberapa variabel pengukuran yaitu: tingkat ketepatan waktu dengan menggunakan 4 (empat) indikator antara lain: waktu baku proses, waktu siklus; *lead time* dan waktu pengujian; tingkat kesiapan mesin di rantai produksi dengan menggunakan indikator nilai OEE serta tingkat kualitas produksi dengan menggunakan 2 (dua) indikator antara lain: nilai *yield* dan level sigma.
3. Tahap selanjutnya adalah fase *analyze* dilakukan untuk mencari solusi dari permasalahan yang ditemui pada fase *measure*. Alat yang digunakan adalah diagram *fishbone*.
4. Setelah dianalisis pada fase *analyze* maka selanjutnya disusun tindakan perbaikan pada fase *improve* dengan menggunakan alat bantu berupa (*Failure Mode and Effect Analysis*) FMEA. Setelah dilakukan perhitungan RPN pada tabel FMEA langkah selanjutnya adalah dilakukan

pengukuran kembali terhadap tingkat ketepatan waktu, tingkat kesiapan mesin di lantai produksi dan tingkat kualitas produksi untuk produk Antasida Doen 60 ml. Perbandingan kondisi sebelum dan sesudah perbaikan untuk produk Antasida Doen 60 ml dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Perbaikan Produk Antasida

<b>Tingkat Ketepatan Waktu</b>			
No.	Indikator	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
1	Waktu Baku Proses	↑ 20,46%	→ 7,75%
2	Waktu Siklus	↑ 16,77%	→ 7,75%
3	Lead Time	↑ 12,4%	→ 45,74%
4	Waktu Pengujian	↑ 47,38%	→ 61,88%
<b>Tingkat Kesiapan Mesin di Lantai Produksi</b>			
No.	Indikator	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
1	Nilai <i>Overall Equipment Effectiveness</i>	→ 7,72%	↑ 45,35%
<b>Tingkat Kualitas Produksi</b>			
No.	Indikator	Sebelum Perbaikan	Sesudah Perbaikan
1	Nilai <i>yield</i>	→ 0,21%	↑ 0,75%
2	Level Sigma	→ 8,33%	↑ 22,07%

5. Tahap terakhir adalah fase *control*. Pada fase ini akan dibahas mengenai keberhasilan tindakan perbaikan yang dilakukan serta hasil yang didapatkan. Pada fase *control* dapat dijadikan tonggak, apabila terjadi ketidaksesuaian hasil maka siklus akan kembali ke fase *analyze* untuk dianalisis penyebab permasalahan yang terjadi, sehingga diharapkan terjadi peningkatan daya saing melalui perbaikan yang berkelanjutan, aliran proses yang optimal dan *zero defect*.

Berdasarkan penyesuaian pola diatas antara perumusan proposisi keempat dengan hasil temuan penelitian maka dapat disimpulkan proposisi 4 terbukti sepenuhnya yaitu **perlu dirumuskan penguatan strategi operasi lean six sigma di industri farmasi sebagai usaha peningkatan daya saing dalam menghadapi industri 4.0.**

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai integrasi *lean thinking* dan *six sigma* di industri farmasi sebagai usaha peningkatan daya saing, peneliti dapat menyimpulkan beberapa hal berikut:

- Strategi operasi *lean six sigma* di industri farmasi belum memenuhi ekspektasi dengan pembuktian:
  - Peningkatan keempat indikator tingkat ketepatan waktu yang berkisar antara 12,4% hingga 47,38%;
  - Penurunan indikator tingkat kesiapan mesin di lantai produksi sebesar 7,72%;
  - Penurunan kedua indikator tingkat kualitas produksi yang berkisar antara 0,21% hingga 8,33%.
- Strategi operasi *lean six sigma* di industri farmasi yang diinginkan oleh *user* belum dipahami dengan baik dengan pembuktian:
  - Gap* yang terjadi pada tingkat ketepatan waktu berkisar antara 6,64% hingga 79,17%;
  - Gap* yang terjadi pada tingkat kesiapan mesin di lantai produksi sebesar 49,44%;
  - Gap* yang terjadi pada tingkat kualitas produksi berkisar antara 0,86% hingga 62,98%.
- Perlu dirumuskan cara mengatasi kendala-kendala dalam proses strategi operasi *lean six sigma* di industri farmasi dengan pembuktian:
  - Penurunan nilai RPN untuk tingkat ketepatan waktu berkisar antara 53,7% hingga 74,49%.
  - Penurunan nilai RPN untuk tingkat kesiapan mesin di lantai produksi sebesar 76,19%.

- c. Penurunan nilai RPN untuk tingkat kualitas produksi sebesar 64,29%.
4. Perlu dirumuskan penguatan strategi integrasi *lean thinking* dan *six sigma* di industri farmasi sebagai usaha peningkatan daya saing dalam menghadapi industri 4.0 dengan pembuktian:
  - a. Penurunan keempat indikator tingkat ketepatan waktu yang berkisar antara 7,75% hingga 61,88%;
  - b. Peningkatan indikator tingkat kesiapan mesin di rantai produksi sebesar 45,35%;
  - c. Peningkatan kedua indikator tingkat kualitas produksi yang berkisar antara 0,75% hingga 22,07%.

#### Daftar Pustaka

- [1] Malik, F., 2015, *Persiapan Indonesia untuk Menghadapi MEA/AEC 2015*, Retrieved 11 Mei 2017 from [https://www.academia.edu/9601110/Persiapan\\_Indonesia\\_untuk\\_menghadapi\\_MEA\\_AEC\\_2015?auto=download](https://www.academia.edu/9601110/Persiapan_Indonesia_untuk_menghadapi_MEA_AEC_2015?auto=download).
- [2] Setiawan, B., dan Djohan, S., 2016, *Proses Inovasi untuk Peningkatan Daya Saing Industri Farmasi*, Disampaikan pada Peringatan Harteknas Surakarta, 09 Agustus.
- [3] [3] Report.weforum.org, 1016, *The Global Competitiveness report 2016 - 2017*. Geneva: World Economic Forum.
- [4] [www.imd.org](http://www.imd.org), 2016, *The 2016 IMD world Competitiveness Scoreboard*, Retrieved 25 Mei 2017 from <https://www.imd.org/upload/imd.website/wcc/scoreboard.pdf>.
- [5] [lpi.worldbank.org](http://lpi.worldbank.org), 2016, *International LPI from 2007 to 2016*, Global Rankings 2016: Logistic Performance Index.
- [6] Triyatmoko, 2009, *Lean Thinking*, Retrieved 25 Mei 2017.
- [7] Pavlovic, K., dan Bozanic, V, 2011, Lean and Six Sigma Concepts - Application in Pharmaceutical Industry, *International Journal for Quality Research*, 5 (2) June.
- [8] Kleszcz, D., Ulewicz, R., Nowakowska-Grunt, J. 2013. The Use of Lean Tools in the Ceramic Industry In Toyotarity, *Management of the Production Values*, pp. 94 - 111, Ankara, Turkey: Savas Kitap ve Yaymevi.
- [9] Khlal, M., Harb, Atef, H., Kassem, A., 2014, Lean Manufacturing: Implementation and Assessment in the Lebanese Pharmaceutical Industry, *International Journal of Computing and Optimization*, Vol. 1, no. 2, pp. 47 - 62.
- [10] Lopes, R., B., Freitas, F., Sousa, I., 2015, Application of Lean Manufacturing Tools in the Food and Beverage Industries, *Journal Technology Management Innovation*, Volume 10, Issue 3, p. 120 - 130.
- [11] Nenni, M., E., Giustiniano, L., Pirolo, L., 2014. Improvement of Manufacturing Operations through a Lean Management Approach: A Case Study in the Pharmaceutical Industrial, *International Journal of Engineering Business Management*, 6 : 24.