

Rancangan Perbaikan Pelayanan Puskesmas dengan Pendekatan *Lean Healthcare* dan Simulasi di Puskesmas Jombang

Novi Trisnawati¹, Achmad Bahauddin², Ratna Ekawati³

^{1, 2, 3}Jurusan Teknik Industri Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
trisnawati.novi@yahoo.co.id¹, baha@ft-untirta.ac.id², ratna_ti@ft-untirta.ac.id³

ABSTRAK

Puskesmas merupakan fasilitas kesehatan yang terjangkau bagi seluruh kalangan masyarakat, khususnya masyarakat menengah kebawah. Salah satu Puskesmas yang ada di Cilegon adalah Puskesmas Jombang. Pada Puskesmas ini ditemukan waktu pelayanan yang lama yang disebabkan oleh aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi pasien, sehingga waktu pelayanan lebih lama yaitu ±50 menit. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas-aktivitas VA, NVA, dan NNVA, merancang model simulasi menggunakan software Promodel, serta menentukan usulan perbaikan untuk mengurangi lead time pada pelayanan kesehatan di Puskesmas Jombang. Penelitian ini menggunakan metode lean healthcare dan simulasi dengan software Promodel. Hasil simulasi Promodel menunjukkan bahwa waktu rata-rata pelayanan di Puskesmas Jombang pada pasien umum dan pasien askes sebesar 3469,20 detik serta pasien JPS sebesar 3470,40 detik, sehingga dibuat beberapa rancangan perbaikan yang terdiri dari 3 skenario perbaikan dan yang terbaik yaitu pada skenario 3 yang mereduksi waktu dari NNVA dan NVA activity yang menghasilkan rata-rata leadtime untuk pasien umum dan pasien askes sebesar 2047,20 detik serta pasien JPS sebesar 2050,20 detik. Efisiensi waktu pelayanan yang dihasilkan pada pasien umum, pasien askes, dan pasien JPS setelah perbaikan sebesar 11,75%.

Kata Kunci : *Lean Healthcare, VA activity, NVA activity, NNVA activity, Software Promodel*

PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan salah satu faktor utama dalam kehidupan manusia. Salah satu fasilitas kesehatan untuk melayani kesehatan masyarakat adalah Pusat Kesehatan Masyarakat (Puskesmas). Puskesmas Jombang adalah Puskesmas yang ramai dikunjungi pasien, namun rata-rata waktu pelayanan di Puskesmas ini berlangsung lama yaitu ± 50 menit. Hal ini disebabkan oleh aktivitas-aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah bagi pasien sehingga waktu pelayanan lebih lama.

Penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh Syani (2006) yang membahas tentang penggunaan *Value Stream Mapping* (VSM) pada instalasi rawat jalan untuk mengurangi antrian dan waktu tunggu pasien. Pada penelitian ini, peneliti mengidentifikasi VA dan NVA activity dan membuat model simulasi menggunakan software ARENA untuk mengurangi *lead time* pada sistem pelayanan layanan kesehatan di RS Haji Surabaya. Selain itu, terdapat juga penelitian yang dilakukan oleh Pratama (2011) yang membahas tentang usulan optimasi waktu rata-rata layanan rawat jalan dengan menggunakan metode simulasi di Krakatau Medika Hospital (KMH). Pada penelitian tersebut diidentifikasi rata-rata waktu tunggu pasien dalam antrian, waktu layanan poliklinik dan jumlah pasien yang dilayani. Kedua penelitian tersebut membahas mengenai layanan rawat jalan dengan perbaikan dalam konteks penambahan loket dan petugas kesehatan. Namun tidak membahas mengenai reduksi NVA dan NNVA activity dalam usulan perbaikannya.

Pada penelitian ini akan diidentifikasi aktivitas-aktivitas pelayanan yang merupakan aktivitas VA, NVA, dan NNVA. Kemudian dilakukan perancangan model simulasi menggunakan software Promodel, serta menentukan usulan perbaikan untuk mengurangi *lead time* pada pelayanan kesehatan di Puskesmas Jombang.

METODE PENELITIAN

Tahapan-tahapan pada penelitian ini meliputi studi pendahuluan yang terdiri dari observasi lapangan untuk lebih memahami kondisi di lapangan serta studi literatur yang dilakukan dengan mencari beberapa referensi yang menjadi dasar dalam penelitian. Kemudian merumuskan masalah, menetapkan tujuan penelitian yang terdiri dari identifikasi aktivitas-aktivitas VA, NVA, dan NNVA, merancang model simulasi menggunakan software Promodel, serta menentukan usulan perbaikan untuk mengurangi *lead time* pada pelayanan kesehatan di Puskesmas Jombang. Kemudian membuat batasan penelitian agar penelitian yang dilakukan tidak meluas. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data yang terdiri dari data umum perusahaan, deskripsi sistem pengamatan, alur proses pelayanan kesehatan Puskesmas Jombang, jumlah kedatangan pasien, jarak perpindahan antar lokasi pelayanan, data waktu proses perpindahan antar lokasi pelayanan, data waktu proses layanan puskesmas masing-masing lokasi pelayanan, data waktu tunggu pelayanan Puskesmas di setiap lokasi layanan.

Setelah semua data yang diperlukan sudah terkumpul, selanjutnya dilakukan pengolahan data yang diawali dengan menghitung nilai rata-rata waktu proses pelayanan, membuat *Flow Process Chart* (FPC), melakukan *waste workshop* yang terdiri dari proses wawancara dan penyebaran kuesioner untuk mengetahui *waste* yang terjadi di Puskesmas dan mengetahui skor dari setiap *waste*. Kemudian penentuan *tools* pemetaan proses menggunakan *Value Stream Analysis Tools* (VALSAT). Setelah itu, dilakukan pembuatan *Current State Process Activity Mapping* (PAM) dan penggambaran *Current State Value Stream Mapping* (VSM).

Setelah itu, dilakukan perancangan model simulasi eksisting yang dimulai dengan perancangan model konseptual dan pengolahan uji kecukupan data, penentuan asumsi model, dan penentuan distribusi data menggunakan *statfit* untuk mengetahui jenis distribusi yang mewakili data yang digunakan.

Setelah model simulasi eksisting dibuat, selanjutnya dilakukan validasi model yang dimulai dengan melakukan uji replikasi untuk mengetahui jumlah replikasi yang dibutuhkan untuk analisis hasil (*output*), uji verifikasi, dan uji validitas menggunakan *paired sample t test confidence interval*.

Setelah validasi model simulasi terpenuhi, selanjutnya dilakukan perancangan model simulasi skenario I, II, dan III, serta membandingkan ketiga skenario perbaikan dengan model simulasi eksisting. Perbandingan hasil simulasi dilakukan untuk melihat apakah ada perbedaan waktu di dalam sistem layanan pada sistem simulasi Eksisting, skenario 1, skenario 2, dan skenario 3. Kemudian dipilih model simulasi terbaik. Setelah itu dibuat pemetaan *Future State Process Activity Mapping* dan *Future State Value Stream Mapping*.

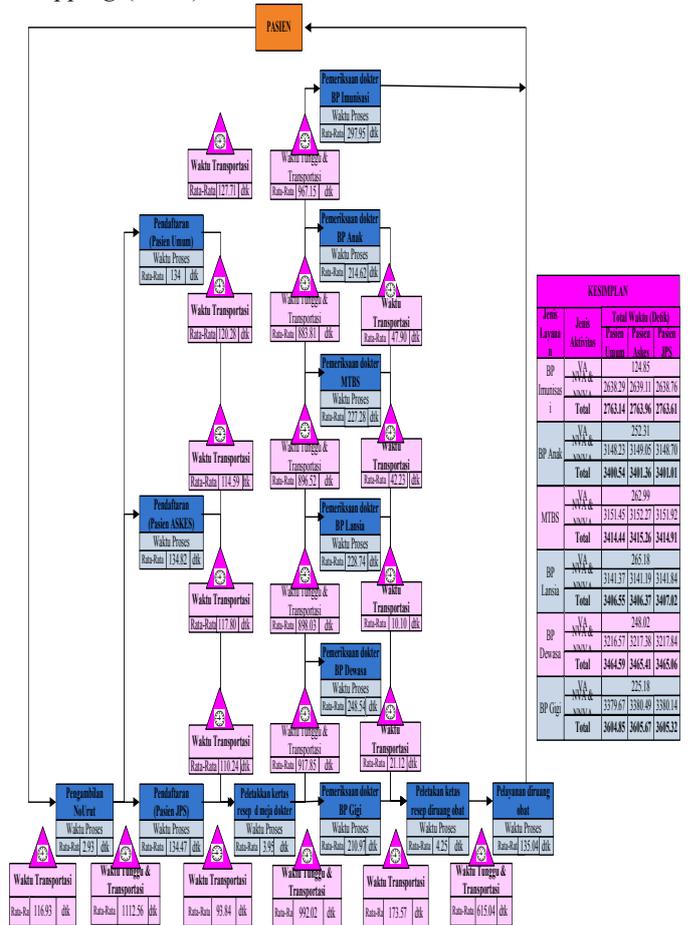
Setelah pengolahan data selesai, selanjutnya dilakukan analisis yang terdiri analisis *waste*, analisis waktu dari aktivitas-aktivitas yang termasuk VA, NVA, dan NNVA, Analisis rata-rata waktu pelayanan kesehatan di Puskesmas Jombang, analisis replikasi model, validasi model, analisis *output* model simulasi skenario I, II, dan III, analisis perbandingan *output* model simulasi eksisting, skenario I, II, dan III serta pemilihan model skenario terbaik. Setelah itu, hasil pengolahan data dan analisis disimpulkan dalam beberapa kesimpulan sesuai tujuan penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dilakukan pengolahan data menggunakan data yang telah diperoleh. Hasil dan pembahasan berdasarkan pengolahan data yang telah dilakukan yang terdiri dari *waste workshop* yang meliputi proses wawancara dan penyebaran kuesioner terhadap sepuluh orang yang berkaitan langsung dengan pelayanan kesehatan di Puskesmas Jombang. Berdasarkan hasil kuesioner diketahui bahwa skor rata-rata tertinggi sampai yang terendah yaitu pada *waste waiting* sebesar 8,60, *waste defect* sebesar 7,30, *waste motion* sebesar 6,6, *waste confusion* sebesar 4, *waste overprocessing* sebesar 3,1,

waste inventory sebesar 2,70, dan *waste overproduction* sebesar 2,6.

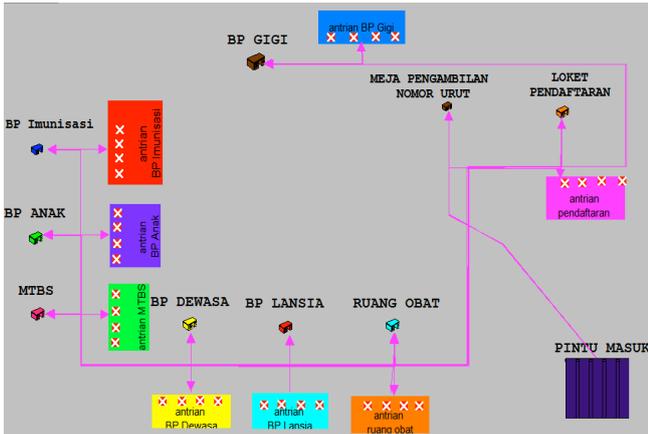
Setelah rata-rata skor *waste* diketahui, selanjutnya dilakukan penentuan *Value Stream Analysis Tool* (VALSAT). Dari hasil pengolahan VALSAT menunjukkan bahwa *tools* yang memiliki bobot paling tinggi yaitu *tool process activity mapping*, sehingga pemetaan proses pelayanan puskesmas dilakukan dengan menggunakan *tools process activity mapping* (PAM), Setelah dilakukan pemetaan menggunakan *tools* PAM, selanjutnya dilakukan penggambaran aliran proses pelayanan yang terdapat pada *Current State Value Stream Mapping* (VSM) dibawah ini :



Gambar 1 *Current State Value Stream Mapping* (VSM) Pelayanan Kesehatan Puskesmas Jombang

Setelah dilakukan penggambaran *current state value stream mapping* pelayanan Puskesmas Jombang, selanjutnya dilakukan perancangan model simulasi eksisting menggunakan *software* Promodel.

Berikut ini merupakan *layout* model simulasi eksisting:



Gambar 2 Layout Model Simulasi Eksisting

Setelah model simulasi eksisting dibuat, selanjutnya dilakukan validasi model yang terdiri dari uji replikasi, uji verifikasi, dan uji validitas. Berikut perhitungan validasi model yang dilakukan:

Penentuan Jumlah Replikasi Model

Dari hasil simulasi dengan replikasi awal ($n_0 = 10$) diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1 Data Hasil Replikasi Simulasi Eksisting (Detik)

Replikasi	Pasien Umum	Pasien ASKES	Pasien JPS
1	3482,10	3482,10	3482,10
2	3462,12	3462,12	3462,12
3	3495,00	3495,00	3495,00
4	3425,58	3425,58	3425,58
5	3458,34	3458,34	3458,34
6	3495,54	3495,54	3495,54
7	3502,98	3502,98	3502,98
8	3474,48	3474,48	3474,48
9	3436,26	3436,26	3436,26
10	3457,68	3457,68	3470,64
Rata-rata	3469,01	3469,01	3470,30
S	25,78	25,78	25,47

Perhitungan jumlah replikasi

$$t_{n-1, \alpha/2} = t_{(10-1), 0,05/2} = 2,262$$

$$s = 25,78$$

$$n = 10$$

$$e = \frac{(t_{n-1, \alpha/2})s}{\sqrt{n}} \quad (1)$$

$$= \frac{2,262 \times 25,78}{\sqrt{10}}$$

$$= 18,44$$

$$n = \left[\frac{(Z_{\alpha/2})s}{e} \right]^2 \quad (2)$$

$$= \left(\frac{1,96 \times 25,78}{18,44} \right)^2$$

$$= 7,51 \approx 8$$

Jadi jumlah replikasi yang dibutuhkan adalah 8, sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan replikasi 10 kali telah mencukupi replikasi minimal yang diperlukan.

Uji Verifikasi

Uji Verifikasi model dilakukan dengan memperhatikan animasi dan menggunakan fasilitas *trace* dan *debugging*. Pada saat model dijalankan, fasilitas tersebut tidak dapat dikatakan bahwa model berjalan lancar sesuai yang diinginkan, sehingga model simulasi ini telah memenuhi uji verifikasi model.

Uji Validasi Model

Uji Validasi dilakukan untuk melihat apakah model simulasi yang dibuat sudah mewakili sistem nyata yang ada. Uji validasi menggunakan *Paired-Samples T Test*.

Tabel 2 Contoh Perhitungan Uji Validitas Waktu Rata-Rata Pelayanan Pasien Umum Menggunakan *Paired Sample T-Test*

Replikasi (j)	Sistem Nyata (X_{1j})	Sistem Simulasi (X_{2j})	Sistem (Nyata – Simulasi) ($X_{(1-2)} = X_{1j} - X_{2j}$)
1	3485,21	3482,10	3,11
2	3468,90	3462,12	6,78
3	3490,86	3495,00	-4,14
4	3431,98	3425,58	6,40
5	3457,84	3458,34	-0,50
6	3501,52	3495,54	5,98
7	3498,66	3502,98	-4,32
8	3479,60	3474,48	5,12
9	3441,74	3436,26	5,48
10	3466,12	3457,68	8,44
Rata-Rata $\bar{X}_{(1-2)}$			3,23
Standar Deviasi $S_{(1-2)}$			4,61

Menghitung Nilai Rata-Rata :

$$\bar{X}_{(1-2)} = \frac{\sum_{j=1}^n X_{(1-2)}}{n} \quad (3)$$

$$= \frac{(3485,21 - 3482,10) + (3468,90 - 3462,12) + (\dots) + (3466,12 - 3457,68)}{10}$$

$$= 3,23$$

Menghitung Nilai Standar Deviasi:

$$S = \sqrt{\frac{\sum (\bar{X}_{(1-2)j} - \bar{X}_{(1-2)})^2}{n-1}} \quad (4)$$

$$= \sqrt{\frac{3,11^2 + 6,78^2 + (-4,14)^2 + \dots + 8,44^2}{10-1}}$$

$$= 4,61$$

Menghitung *half width* (hw) :

$$hw = \frac{(t_{(n-1, \alpha/2)})s}{\sqrt{n}} \quad (5)$$

$$= \frac{(t_{(10-1, 0,05/2)})4,61}{\sqrt{10}}$$

$$= 3,29$$

Confidence interval :

$$\begin{aligned} \bar{X}_{(1-2)} - hw &\leq \mu_{(1-2)} \leq \bar{X}_{(1-2)} + hw \\ 3,29 - 3,23 &\leq \mu_{(1-2)} \leq 3,29 + 3,23 \\ -0,06 &\leq \mu_{(1-2)} \leq 6,53 \end{aligned} \quad (6)$$

Kesimpulan : Terima H_0 atau rata-rata waktu pelayanan pasien umum pada sistem nyata sama dengan model simulasi

Setelah validasi model terpenuhi, selanjutnya dilakukan perancangan skenario perbaikan yang terdiri dari : Skenario 1 yang dirancang dengan mereduksi waktu aktivitas-aktivitas yang termasuk NNVA yaitu mengalihkan jalur antara loket pendaftaran dan pembayaran ke beberapa poliklinik ke jalur lain yang lebih pendek sehingga waktu tempuh dari loket pendaftaran ke BP Imunisasi dapat ditempuh dalam waktu 75 detik, BP Anak dalam waktu 87 detik, dan MTBS dalam waktu 99 detik serta mengurangi transportasi berlebih yang disebabkan karena pasien salah masuk poliklinik yaitu pada poliklinik BP Dewasa dan BP Lansia, sehingga jarak loket pendaftaran ke BP Dewasa dapat ditempuh dalam waktu 110,24 detik. ke BP lansia dalam waktu 117,80 detik.

Skenario 2 yang dilakukan dengan mereduksi waktu dari aktivitas-aktivitas NVA yaitu waktu tunggu pada masing-masing layanan. Pada skenario ini dilakukan pengurangan waktu tunggu kedatangan petugas loket pendaftaran sebesar 558 detik BP Dewasa sebesar 498 detik BP Lansia sebesar 481.20 detik, MTBS sebesar 481.80 detik, BP Anak sebesar 471.60 detik, BP Imunisasi sebesar 479.40 detik, BP Gigi sebesar 504 detik, dan Ruang obat sebesar 307.2 detik.

Serta skenario 3 yang dilakukan dengan mereduksi waktu dari aktivitas-aktivitas NNVA dan NNVA yaitu transportasi berlebih (NNVA) dan waktu tunggu (NVA) dokter dan petugas pelayanan Puskesmas Jombang.

Setelah usulan perbaikan dibuat, kemudian dilakukan perbandingan hasil simulasi untuk melihat apakah ada perbedaan waktu di dalam sistem layanan pada sistem simulasi Eksisting, skenario 1, skenario 2, dan skenario 3. Perbandingan hasil simulasi menggunakan Uji ANOVA berikut ini :

Tabel 3 Perhitungan Uji *Analysis of Variance* (ANOVA untuk Pasien Umum

Replika si (j)	Eksisting (X_{ij})	Skenario 1 (X_{2j})	Skenario 2 (X_{3j})	Skenario 3 (X_{4j})
1	3482.10	3467.70	2155.44	2045.28
2	3462.12	3441.54	2100.12	2037.54
3	3495.00	3447.36	2091.12	2007.78
4	3425.58	3416.70	2070.48	2063.28
5	3458.34	3433.08	2079.90	2045.88
6	3495.54	3439.74	2083.86	2073.00
7	3502.98	3409.08	2115.00	2042.88
8	3474.48	3445.14	2118.90	2064.84
9	3436.26	3438.78	2120.28	2033.16
10	3457.68	3423.00	2078.46	2058.06
Jumlah	34690.08	34362.12	21013.56	20471.70
Rata-Rata	3469.01	3436.21	2101.36	2047.17

- 1) H_0 : Rata-Rata waktu pelayanan pasien umum pada kondisi eksisting = skenario 1 = skenario 2 = skenario 3
- 2) H_1 : Sekurang-kurangnya dua nilai rata-rata waktu pelayanan pasien umum tidak sama
- 3) α : 0,05
- 4) Wilayah Kritik tolak H_0 jika : $F_{hitung} > F_{(3,36,0.05)}$
 $F_{hitung} > 2,866$

5) Perhitungan

Sum of Square :

$$SS_i = \left(\sum_{j=1}^p X_{ij}^2 \right) - \frac{(\sum_{j=1}^p X_{ij})^2}{n} \quad (7)$$

$$SS_1 = (3482,10^2 + 3462,12^2 + \dots + 3457,68^2) - \frac{34690,08}{10} = 5982,97$$

$$SS_2 = (3467,70^2 + 3441,54^2 + \dots + 3423,00^2) - \frac{34362,12}{10} = 2544,14$$

$$SS_3 = (2155,44^2 + 2100,12^2 + \dots + 2078,46^2) - \frac{21013,56}{10} = 6127,48$$

$$SS_4 = (2045,28^2 + 2037,54^2 + \dots + 2058,06^2) - \frac{20471,70}{10} = 3221,77$$

Sum of Square Error (SSE)

$$SSE = \sum_{i=1}^k SS_i \quad (8)$$

$$= 5982,97 + 2544,14 + 6127,48 + 3221,77$$

$$= 17876,35$$

Sum of Square Treatment (SST)

$$SST = \frac{1}{n} \left[\left(\sum_{i=1}^k X_i^2 \right) - \frac{X^2}{k} \right] \quad (9)$$

$$= \frac{1}{10} \left[(34690,08^2 + 34362,12^2 + 21013,56^2 + 20471,70^2) - \left(\frac{110537,46}{4} \right) \right]$$

Sum of Square Total Corrected (SSTC)

$$SSTC = SST + SSE \quad (10)$$

$$= 19018463,03 + 17876,35$$

$$= 19036339,38$$

Mean Square Treatment (MST)

$$MST = \frac{SST}{df_{(treatment)}} \quad (11)$$

$$= \frac{19018463,03}{3}$$

$$= 6339487,68$$

Mean Square Error (MSE)

$$MSE = \frac{SSE}{df_{(error)}} = \frac{17876,35}{36} = 496,57$$

$$F_{hitung} = \frac{MST}{MSE} = \frac{6339487,63}{496,57} = 12766,67$$

Tabel 4 Perhitungan Uji Analysis of Variance (ANOVA)

Sumber Keragaman	Degree of Freedom	Sum of square	Mean Square	F hitung
Total	39	19036339.38		
Treatment	3	19018463.03	6339487.68	12766.67
Error	36	17876.35	496.57	

6) Keputusan : $F_{hitung} (12766,67) > F_{tabel} (2,866)$ maka H_0 ditolak atau nilai rata-rata waktu pelayanan simulasi eksisting, skenario 1, 2, dan 3 pada pasien umum tidak sama.

Pada hasil pengujian ANOVA diatas tidak diketahui apa saja yang berbeda dan bagaimana perbedaan yang ada, maka itu perlu dilakukan dengan uji LSD (*Least Significant Difference*). Berikut perhitungan uji LSD untuk pasien umum :

Diketahui : MSE = 496,57
 $df_{Error} = 36$
 $\alpha/2 = 0,025$

$$LSD(\alpha) = t_{(df_{error}, \alpha/2)} \sqrt{\frac{2(MSE)}{n}} \quad (14)$$

$$LSD(\alpha) = t_{(36, 0,025)} \sqrt{\frac{2(496,57)}{10}} = 2,028 \times \sqrt{99,31} = 20,21$$

Tabel 5 Analisis Least Significant Difference (LSD) Pasien Umum

	Skenario 2 $\bar{x}_2 = 2101,36$	Skenario 1 $\bar{x}_1 = 3436,21$	Eksisting $\bar{x}_0 = 3469,01$
Skenario 3 $\bar{x}_3 = 2047,17$	$ \bar{x}_2 - \bar{x}_1 = 54,19$ Signifikan $54,19 > 20,21$ Dipilih : Skenario 3	$ \bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 1389,04$ Signifikan $1389,04 > 20,21$ Dipilih : Skenario 3	$ \bar{x}_2 - \bar{x}_0 = 1421,84$ Signifikan $1421,84 > 20,21$ Dipilih : Skenario 3

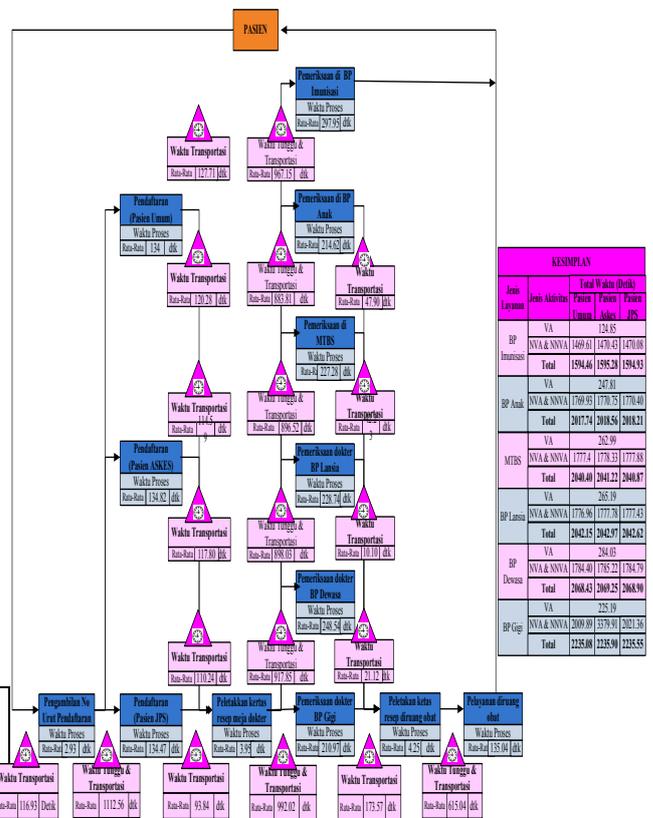
Eksisting $\bar{x}_0 = 3469,01$	$ \bar{x}_2 - \bar{x}_0 = 1367,65$ Signifikan $1367,65 > 20,21$ Dipilih : Skenario 2	$ \bar{x}_1 - \bar{x}_0 = 32,80$ Signifikan $32,80 > 20,21$ Dipilih : Skenario 1
------------------------------------	--	--

(12)

Keputusan : model simulasi pelayanan kesehatan Puskesmas yang terbaik untuk pasien umum yaitu skenario 3 > skenario 2 > skenario 1 > eksisting.

Dari hasil uji LSD dapat diketahui bahwa model simulasi skenario 1 lebih baik dari pada model simulasi eksisting, model simulasi skenario 2 lebih baik dari pada model simulasi eksisting dan skenario 1, sedangkan model simulasi skenario 3 lebih baik dari pada model simulasi eksisting, skenario 1 dan skenario 2. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa model simulasi yang terbaik yaitu skenario 3, sehingga model simulasi yang dipilih yaitu model simulasi skenario 3.

Setelah model simulasi terbaik sudah diketahui, selanjutnya dilakukan pembuatan *Future State Process Activity Mapping (PAM)* dan *Future State Value Stream Mapping (VSM)* untuk menggambarkan aktivitas-aktivitas pelayanan setelah perbaikan. Berikut penggambaran *future state value stream mapping* yang telah dibuat :



Gambar 3 Future State Value Stream Mapping (VSM) Pelayanan Kesehatan Puskesmas Jombang

Persentase *Process Cycle Efficiency (PCE)* yang diperoleh setelah memilih skenario 3 sebagai skenario terbaik dapat dilihat sebagai berikut :

$$PCE_{\text{eksisting}} = \frac{\text{Value Added Time}}{\text{Total Lead Time}} \times 100\% \quad (15)$$

$$= \frac{1414,5}{20054,10} \times 100\%$$

$$= 7,05\%$$

$$PCE_{\text{skenario 3}} = \frac{\text{Value Added Time}}{\text{Total Lead Time}} \times 100\%$$

$$= \frac{1410,08}{11998,27} \times 100\%$$

$$= 11,75\%$$

$$\text{Maka } PCE = PCE_{\text{skenario 3}} - PCE_{\text{eksisting}} \quad (16)$$

$$= 11,75\% - 7,05\%$$

$$= 4,70\%$$

Berdasarkan nilai PCE diatas maka diketahui bahwa efisiensi waktu pelayanan Puskesmas mengalami peningkatan sebesar 4,70 %

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang didapat dari hasil penelitian ini adalah pada pelayanan kesehatan di Puskesmas Jombang, waktu dari aktivitas NNVA dan NVA lebih lama dari pada aktivitas VA, diantaranya aktivitas menunggu kedatangan petugas/dokter, menunggu loket pendaftaran dibuka serta transportasi yang disebabkan karena salah masuk ruang poli, hasil simulasi model pelayanan kesehatan pada kondisi eksisting sistem pelayanan Puskesmas Jombang yaitu pasien umum dan pasien askes sebesar 3469,20 detik serta pasien JPS sebesar 3470,40 detik serta rancangan perbaikan yang dilakukan terdiri dari tiga skenario. Skenario yang terbaik yaitu pada skenario 3 dengan dengan mengurangi NNVA dan NVA *activity* sebesar 1420,8 detik sehingga *leadtime* pelayanan kesehatan di Puskesmas Jombang menjadi 2047,30 detik untuk pasien umum dan pasien askes, serta 2050,2 detik untuk pasien JPS.

DAFTAR PUSTAKA

- Gaspersz, V. 2007. *Lean Six Sigma for Manufacturing and Service Industries*. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Harrell, C., Gosh, K.B., dan Bowden, OR. 2000. *Simulation Using Promodel, Third Edition*. Mcgraw-Hill Companies Inc : New York.
- Hines, P And Rich, N. 1997. The Seven Value Stream Mapping Tools, *International Journal Of Operations & Production Management*, Vol. 17, Hal : 46 - 64.
- Jimmerson, C. 2010. *Value Stream Mapping for Healthcare Made Easy*. CRC Press : New York.

Montgomery, D. 2003. *Applied Statistics and Probability for Engineers Third Edition*. John Willey, Inc : America.

Pratama, D.S, 2012, Usulan Optimasi Waktu Rata-Rata Layanan Rawat Jalan dengan Menggunakan Metode Simulasi di Krakatau Medika Hospital (KMH), *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Industri. FT Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Cilegon.

Pertiwi, N.K, 2012, Lean Hospital Sebagai Usulan Perbaikan Sistem Rack Addressing dan Order Picking Gudang Logistik Pembekalan Kesehatan Rumah Sakit Islam Jakarta Cempaka Putih, *Tugas Akhir*, Universitas Indonesia, Depok.

Stephens, L.J. 2006. *Beginning Statistics, Second Edition*. Mc Graw Hill : New York

Sutalaksana, I.Z., Anggawisastra, R., dan Tjakraatmaja, J.H. 2006. *Teknik Perancangan Sistem Kerja Edisi Kedua*. ITB : Bandung.

Syani, F, 2010, Penggunaan Value Sream Mapping pada Instalasi Rawat Jalan untuk Mengurangi Waktu Antrian dan Waktu Tunggu Pasien (Studi Kasus di RSUD Haji Surabaya), *Tugas Akhir*, Jurusan Teknik Industri FTI Institut Sepuluh Nopember, Surabaya.

Zuhdi, A. 2004. *Pelatihan Dasar Optimasi Proses Produksi dengan Metode Simulasi*. Universitas Gajah Mada : Yogyakarta.