

## Analisa Antrian di SPBU Pondok Ungu menggunakan Software Promodel

Angga Prinandar<sup>1\*</sup>, Rafi Hibatullah Al Matin<sup>2</sup>, Riski Aditia<sup>3</sup>, Nusantara Aji<sup>4</sup>,  
M. Hafizh Fadillah<sup>5</sup>, Muhamad Gifari<sup>6</sup>, Zidni<sup>7</sup>, Nugraha Isnan<sup>8</sup>

<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya,  
Jl. Perjuangan Raya, Marga Mulya, Bekasi Utara, Jawa Barat, 17143. Telp/fax. (021)  
88955871, [angga.prinandar19@mhs.ubharajaya.ac.id](mailto:angga.prinandar19@mhs.ubharajaya.ac.id),  
[rafi.hibatullah.al.matin19@mhs.ubharajaya.ac.id](mailto:rafi.hibatullah.al.matin19@mhs.ubharajaya.ac.id),  
[riski.aditia19@mhs.ubharajaya.ac.id](mailto:riski.aditia19@mhs.ubharajaya.ac.id),  
[nusantara.aji.sri.gautama19@mhs.ubharajaya.ac.id](mailto:nusantara.aji.sri.gautama19@mhs.ubharajaya.ac.id),  
[muhammad.hafizh.fadillah.iswinirwansyah19@mhs.ubharajaya.ac.id](mailto:muhammad.hafizh.fadillah.iswinirwansyah19@mhs.ubharajaya.ac.id),  
[muhammad.gifari19@mhs.ubharajaya.ac.id](mailto:muhammad.gifari19@mhs.ubharajaya.ac.id), [7zidni19@mhs.ubharajaya.ac.id](mailto:7zidni19@mhs.ubharajaya.ac.id),  
[nugraha.isnan19@mhs.ubharajaya.ac.id](mailto:nugraha.isnan19@mhs.ubharajaya.ac.id)

\*Korespondensi: [angga.prinandar19@mhs.ubharajaya.ac.id](mailto:angga.prinandar19@mhs.ubharajaya.ac.id)

Diterima: 18 Januari 2023 ; Review: 8 Juni 2023 ; Disetujui: 27 Juli 2023 ; Diterbitkan: 28 Juli 2023

### Abstract

*Queuing is a daily routine experienced by almost everyone. Every activity, such as refueling at gas stations, has a queuing process. The purpose of this research is to reduce the average customer waiting time in the system, reduce the average idle time on each server, and reduce the length of the queue in the system. Because at the gas station there are long queues, it is necessary to improve the queuing system. In addition, Promodel software is used to simulate queuing models at gas stations. This research is qualitative and quantitative in nature. Based on the results of the study it was concluded that. In the initial model entity there were only 40 people while in the new model there were 48 people. In the initial model, the average entity location is 0.33, while the new model is 0.65. But the repair model has an average time spent on the system a little longer, which is 0.60.*

**Keywords:** Queue, Queue System, Simulation, Promodel

### Abstrak

Antrian merupakan sebuah rutinitas sehari-hari yang dialami hampir setiap orang. Setiap aktifitas seperti pengisian bahan bakar minyak di SPBU, ada proses antriannya. Tujuan dari penelitian ini adalah menurunkan rata-rata waktu tunggu *customer* dalam sistem, mengurangi rata-rata *idle time* pada masing-masing *server*, dan mengurangi Panjangnya antrian dalam sistem. Karena di SPBU tersebut terdapat antrian yang cukup lama maka diperlukan perbaikan sistem antrian. Selain itu, *software* Promodel digunakan untuk membuat simulasi model antrian di SPBU. Penelitian ini bersifat kualitatif dan kuantitatif. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa. Pada entitas model awal hanya 40 orang sedangkan pada model baru terdapat 48 orang. Pada model awal memiliki rata-rata entitas pada lokasi sebesar 0,33 sedangkan pada model baru sebesar 0,65. Tetapi pada model perbaikan memiliki waktu rata-rata yang dihabiskan pada sistem sedikit lebih lama yaitu sebesar 0,60.

**Kata Kunci:** Antrian, Sistem Antrian, Simulasi, Promodel

## 1. PENDAHULUAN

Antrian atau menunggu merupakan sebuah rutinitas sehari yang dialami hampir setiap orang. Setiap aktifitas atau kegiatan mengalami proses mengantri Chang, *et.al*, (2011). Antrian terdiri dari *customer*, pelayan, dan aturan yang mengatur kedatangan dan meninggalkan sistem. Contoh dari antrian yaitu sistem perusahaan jasa (Akbar & Juliastrioza 2015); sistem pelayanan transportasi, sistem inventory, sistem informasi, sistem produksi (Akkawuttiwanich & Yenradee 2018), sistem pelayanan sosial (Attenberg, 2011). Disiplin antrian adalah aturan yang dilakukan untuk melayani *customer* berdasarkan urutan kedatangan *customer* yaitu *first in first out*, *last in first out*, *service in random order*, dan pelayanan prioritas (Canu, 2006). Model dasar pada antrian adalah *single channel single server*, *single channel multi server*, *multi channel single server*, dan *multi channel multi server* (Dawson, 2009).

SPBU adalah salah satu penyedia pelayanan jasa yang berkaitan dengan antrian. Antrian yang terjadi di SPBU adalah antrian pengisian bahan bakar minyak untuk kendaraan bermotor. *Customer* datang ke SPBU untuk di berikan pelayanan oleh *server* pengisi BBM. Semakin banyak *customer* yang datang maka semakin banyak *customer* yang akan dilayani, sehingga terjadinya peningkatan waktu tunggu (Kang & Choi, 2011). SPBU Pondok Ungu Jalan Raya Sultan Agung memiliki jumlah unit dispenser pengisian BBM sebanyak 2 *server*. SPBU Pondok Ungu Jalan Raya Sultan Agung memiliki waktu tunggu 1 menit, dan Panjang antrian sebanyak 20 orang *customer*. Rata-rata waktu pelayanan masing-masing *server* adalah 1 menit dan rata-rata waktu *idle time* masing-masing *server* 1 menit. Dikarenakan waktu tunggu yang terlampaui lama pada *customer* dan waktu *idle time* pada masing-masing *server* maka diperlukan model antrian yang baru yang dapat memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan waktu menunggu dan waktu *idle time* sehingga terwujud adanya keseimbangan pada masing-masing *server*. Model yang dibentuk yang dapat direalisasikan sehingga waktu tunggu *customer* dapat berkurang. Tujuan dari penelitian ini adalah menurunkan rata-rata waktu tunggu *customer* dalam sistem, mengurangi rata-rata *idle time* pada masing-masing *server*, dan mengurangi Panjangnya antrian dalam sistem.

## 2. ANALISA SITUASI

Proses Pelaksanaan dilakukan pada SPBU Pondok Ungu Jalan Raya Sultan Agung dikarenakan ada beberapa masalah yang terjadi seperti adanya waktu menunggu yang memakan waktu 1 menit dan panjang antrian sebanyak 20 orang *customer*.

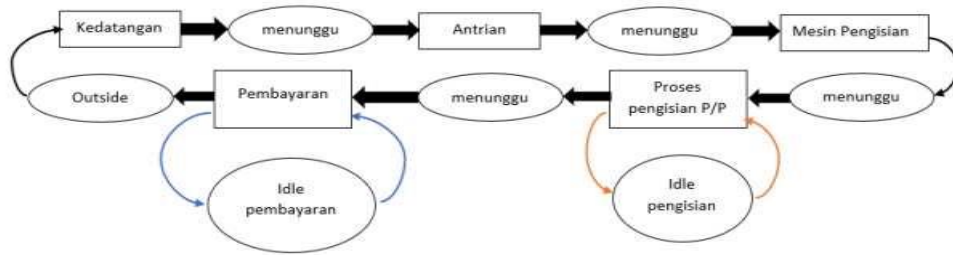
Pada SPBU Pondok Ungu ini terdapat 2 *server* unit dispenser pengisian BBM untuk kendaraan roda dua. Penelitian ini difokuskan untuk sistem antrian pengisian BBM terhadap kendaraan roda dua dan diperlukannya model antrian yang baru yang dapat memecahkan permasalahan yang berhubungan dengan waktu menunggu dan waktu *idle time*.

## 3. METODE PELAKSANAAN

Metode pelaksanaan yang digunakan dimulai dari proses pengumpulan data. Data yang digunakan adalah data waktu kedatangan *customer*, data lama waktu tunggu, *idle time*, dan waktu pelayanan *server*. Data yang telah di kumpulkan diolah menggunakan *Stat;;fit*: dan minitab kemudian di modelkan antrian dan di simulasikan menggunakan aplikasi promodel.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah *Activity Cycle Diagram* pada SPBU adalah sebagai gambar di bawah ini:



Sumber: Hasil Pelaksanaan (2022)

**Gambar 1.** ACD Pelayanan pada SPBU

Customer memasuki area SPBU dan membuat antrian pada fasilitas yang ada di SPBU. Customer menunggu hingga tiba waktu pelayanan oleh fasilitas yang ada di SPBU yang telah customer lakukan antri sebelumnya pada fasilitas. Pada tahap ini, merupakan tahap dimana customer menunggu di dalam sistem hingga proses transaksi selesai dan meninggalkan sistem. Di dalam sistem, memiliki waktu yang berbeda-beda dalam pelayanannya. Tergantung pada kebutuhan customer hingga terjadinya antrian.

#### 4.1 Distribusi Data

Berikut adalah Distribusi Data yang diambil yaitu distribusi waktu kedatangan, distribusi waktu antrian dan distribusi waktu pelayanan. Dibawah ini adalah hasil data yang diambil dari software promodel menggunakan uji *Stat;;fit*:

##### 1. Waktu Kedatangan

distribution	rank	acceptance
Poisson(31.2)	100	do not reject
Binomial(279, 0.112)	83.7	do not reject

Sumber: Hasil Pelaksanaan (2022)

**Gambar 2.** Waktu Kedatangan Customer

Terlihat pada gambar di atas dapat disimpulkan bahwa data yang didapatkan menggunakan *stat;;fit* adalah *Distribution Poisson (31,2)* dengan *rank 100 acceptance do not reject*.

##### 2. Distribusi Waktu Antrian

distribution	rank	acceptance
Poisson(21.8)	100	do not reject

Sumber: Hasil Pelaksanaan (2022)

**Gambar 3.** Waktu Antrian Customer

Terlihat pada gambar di atas dapat disimpulkan bahwa data yang didapatkan menggunakan *statt;;fit* adalah *Distribution Poisson* dengan *quantity 21 stream 8* dengan *rank 100 dan acceptance do not reject*.

### 3. Distribusi Waktu Pelayanan



Sumber: Hasil Pelaksanaan (2022)

**Gambar 4.** Waktu Pelayanan *Customer*

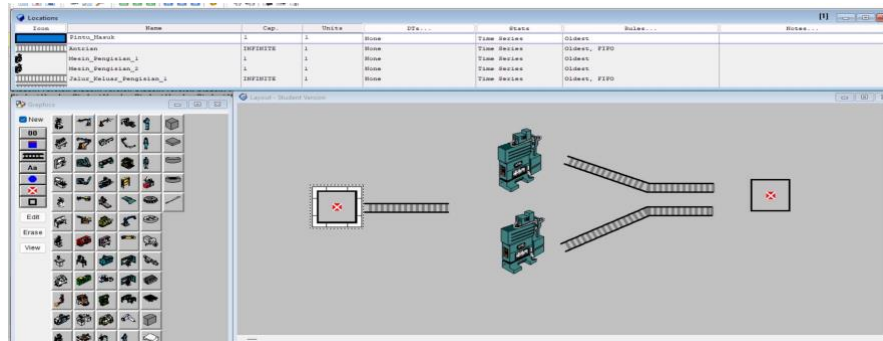
Terlihat pada gambar di atas dapat disimpulkan bahwa data yang didapatkan menggunakan *statt;fit* adalah *Distribution Poisson (23,1)* dengan *rank 100 acceptance do not reject*.

### 4.2 Model Awal

Berikut ini adalah proses pembuatan model awal dari SPBU dengan menggunakan aplikasi promodel.

#### 4.2.1 Pembuatan simulasi

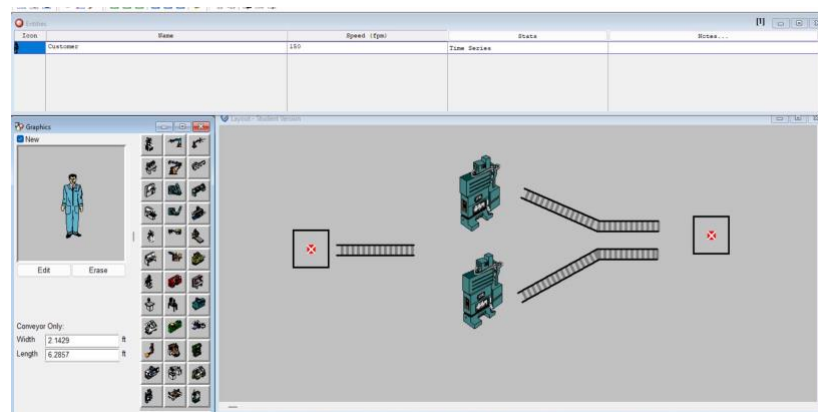
Setelah data dikumpulkan, maka semua data tersebut dapat di simulasikan seperti pada Gambar 5 di bawah.



Sumber: Hasil Pelaksanaan (2022)

**Gambar 5.** Tampilan *Location* pada Promodel

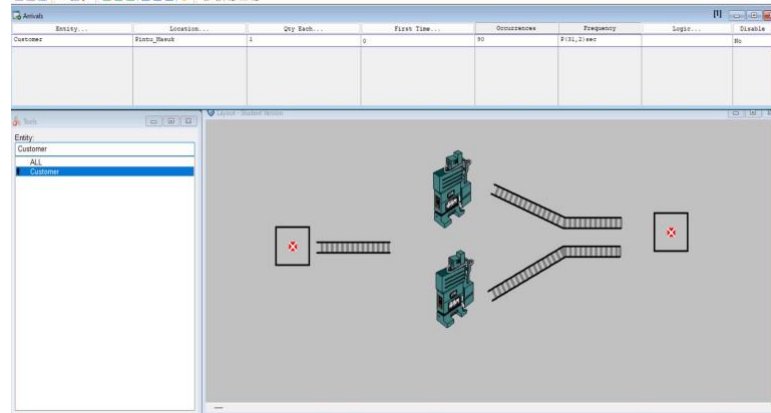
Setelah melakukan pengaturan *location* untuk membuat sketsa model, hal yang dilakukan selanjutnya adalah memasukan entitasnya yaitu *customer* seperti pada Gambar 5.



Sumber: Hasil Pelaksanaan (2022)

**Gambar 6.** Entitas *Costomer*

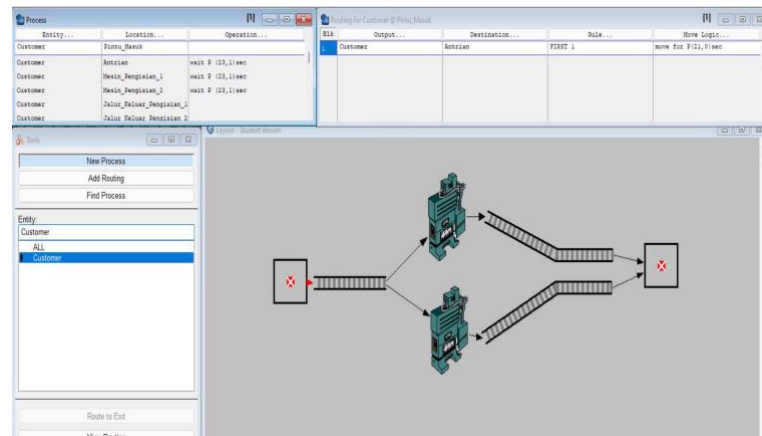
Setelah menentukan entitasnya, langkah selanjutnya membuat *arrivals*. Dimana *arrivals* adalah tempat awal kedatangan *customer* yang di gambarkan pada Gambar 6.



Sumber: Hasil Pelaksanaan (2022)

**Gambar 7.** Kedatangan *Customer*

Setelah membuat *location*, entitas, dan *arrivals* langkah selanjutnya adalah membuat *processing* model tersebut menggunakan data yang sudah diambil. Di gambarkan pada Gambar 7.



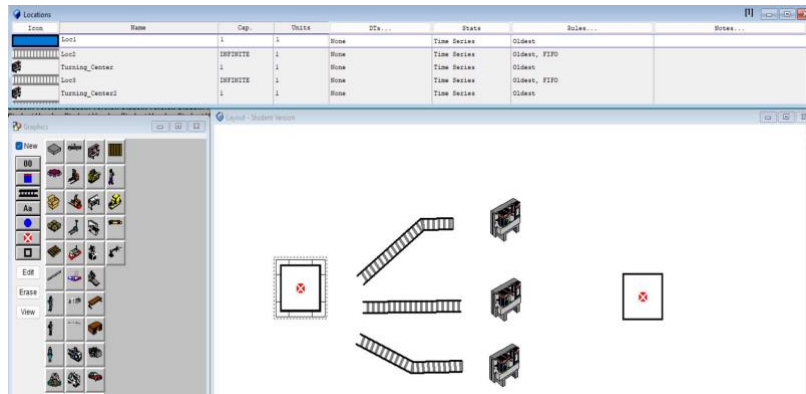
Sumber: Hasil Pelaksanaan (2022)

**Gambar 8.** *Processing* Simulasi pada Entitas

### 4.3 Model Perbaikan

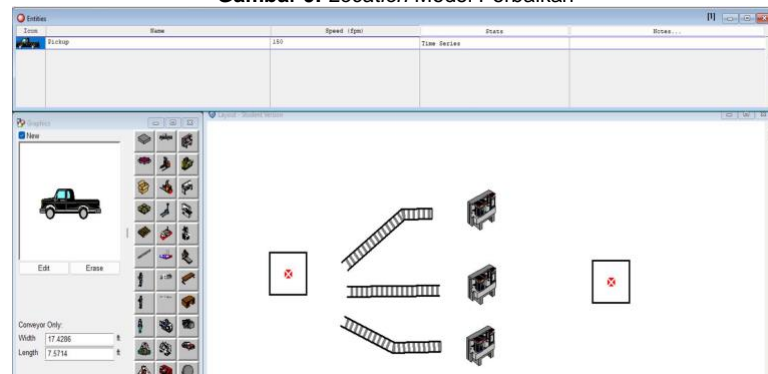
#### 4.3.1 Model Simulasi

Untuk mengurangi antrian pada model awal, hal yang dilakukan adalah membuat simulasi Model perbaikan seperti gambar di bawah ini.



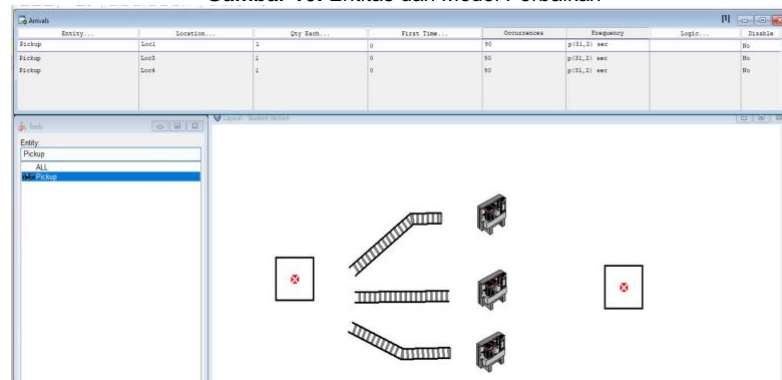
Sumber: Hasil Pelaksanaan (2022)

Gambar 9. Location Model Perbaikan



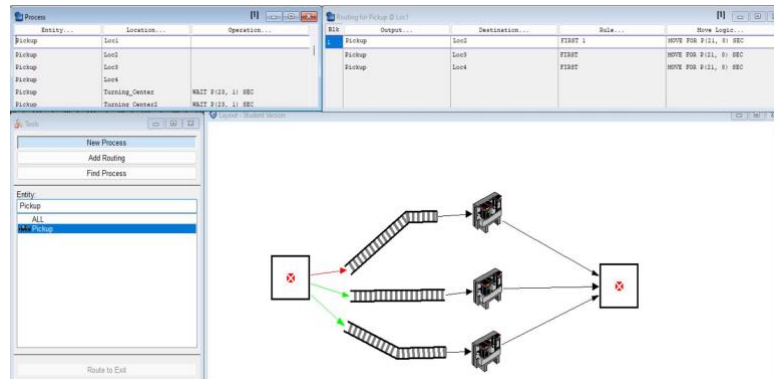
Sumber: Hasil Pelaksanaan (2022)

Gambar 10. Entitas dari Model Perbaikan



Sumber: Hasil Pelaksanaan (2022)

Gambar 11. Arrivals Model Perbaikan



Sumber: Hasil Pelaksanaan (2022)

Gambar 12. Processing dari Model Perbaikan

#### 4.4 Perbandingan Model Awal dan Model Perbaikan

Setelah dilakukannya pembuatan model awal dan model perbaikan. Langkah selanjutnya adalah membandingkan hasil dari model awal dan model perbaikan. Seperti gambar 13 berikut.

General Report (Normal Run - Rep. 1)									
Percobaan 2.MOD (Normal Run - Rep. 1)									
Name	Scheduled Time (HR)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (MIN)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization	
Pintu Masuk	0,81	1,00	65,00	0,42	0,56	1,00	0,00	56,01	
Antrian	0,81	999999,00	65,00	0,63	0,83	2,00	0,00	25,68	
Mesin Pengisian 1	0,81	1,00	43,00	0,38	0,33	1,00	0,00	33,13	
Mesin Pengisian 2	0,81	1,00	22,00	0,38	0,17	1,00	0,00	16,92	
Jalur Keluar Pengisian 1	0,81	999999,00	43,00	0,52	0,46	1,00	0,00	7,67	
Jalur Keluar Pengisian 2	0,81	999999,00	22,00	0,54	0,25	1,00	0,00	3,95	
Pintu Keluar	0,81	1,00	65,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	

Sumber: Hasil Pelaksanaan (2022)

Gambar 13. Hasil dari Model Awal

General Report (Normal Run - Rep. 1)									
paper.MOD (Normal Run - Rep. 1)									
Name	Scheduled Time (HR)	Capacity	Total Entries	Avg Time Per Entry (MIN)	Avg Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Utilization	
Loc1	0,84	1,00	48,00	0,68	0,65	1,00	0,00	64,83	
Loc2	0,84	999999,00	48,00	2,59	2,47	3,00	0,00	64,35	
Turning Center	0,84	1,00	48,00	0,68	0,65	1,00	0,00	65,45	
Loc3	0,84	999999,00	48,00	2,61	2,50	3,00	0,00	72,34	
Turning Center2	0,84	1,00	48,00	0,65	0,62	1,00	0,00	62,50	
Loc4	0,84	999999,00	47,00	2,67	2,50	3,00	0,00	64,93	
Turning Center3	0,84	1,00	47,00	0,69	0,64	1,00	0,00	64,35	
Loc5	0,84	1,00	143,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	

Sumber: Hasil Pelaksanaan (2022)

Gambar 14. Hasil dari Model Perbaikan

Keterangan :

Total Entries : Jumlah entitas yang masuk lokasi, tidak termasuk entitas yang tiba untuk digabung atau diisi

Avg. time per entry : Rata-rata waktu yang dihabiskan oleh entitas di lokasi.



*Avg.Contents* : Jumlah rata-rata entitas di lokasi  
*Maximum Contents* : Jumlah sisa entitas di lokasi saat simulasi berakhir.  
*% Utility* : Persentase waktu, saat lokasi memproses entitas.

## 5. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Dari hasil model awal dan perbaikan di dapatkan perbedaan yang sangat signifikan. Pada entitas model awal hanya 40 orang sedangkan pada model baru terdapat 48 orang. Pada model awal memiliki rata-rata entitas pada lokasi sebesar 0,33 sedangkan pada model baru sebesar 0,65. Tetapi pada model perbaikan memiliki waktu rata-rata yang dihabiskan pada sistem sedikit lebih lama yaitu sebesar 0,60 dan untuk mengurangi antrian yang panjang pada SPBU, pihak SPBU harus menambahkan sistem yang baru agar berkurangnya panjang antrian agar tidak adanya kekecewaan pada *customer*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R., & Juliastrioza, J. (2015). Penerapan Enterprise Resource Planning (ERP) untuk Sistem Informasi Pembelian, Persediaan dan Penjualan Barang pada Toko EMI GROSIR dan ECERAN. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 1(1), 7–17. <https://doi.org/10.25077/teknosi.v1i1.2015.7>
- Akkawuttiwanich, P., & Yenradee, P. (2018). Fuzzy QFD approach for managing SCOR performance indicators. *Computers and Industrial Engineering*, 122(May 2018), 189–201.
- Attenberg, J. (2013). Active Learning For Imbalanced Problems. *Class Imbalance and Active Learning*, (iii), 101 – 151.
- Canu, S. (2006). Kernel methods and the exponential family. *Neurocomputing*, 69 (October 2005), 1–14. Doi:10.1016/j.neucom.2005.12.009
- Chang, R., Mu, X., & Zhang, L. (2011). Software defect prediction using Non-Negative Matrix Factorization. *Journal of Software*, 6 (11 SPEC. ISSUE), 2114–2120. doi:10.4304/jsw.6.11.2114-2120
- Dawson, C. W. (2009). *Projects in Computing and Information Systems*. Sentimentaltoday.Net.
- Kang, D., & Choi, B. K. (2011). The extended activity cycle diagram and its generality. *Simulation Modelling Practice and Theory*, 19(2), 785–800. <https://doi.org/10.1016/j.simpat.2010.11.004>