

## BAB 8

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 8.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dibuat untuk peningkatan kapasitas di PT HMMI, berikut adalah kesimpulannya:

- a. Prosedur pemenuhan target didesain ulang dengan membuat *priority rule* dengan menetapkan nilai ROP, artinya nilai ROP pada jumlah *stcok* dari *Final Assembly* digunakan untuk perintah *Order* serta kapasitas pengangkutannya, dan nilai ROP pada jumlah *stock* dari *Press Part Line* sebagai perintah untuk menentukan jadwal produksi di hari tersebut.
- b. *Priority Rule* pada penentuan kombinasi jadwal terdapat 2 alternatif yaitu melakukan penetapan jadwal yang dimulai dari melihat kondisi *stock* pada *Press Part Line* yang dimulai dari model bus yang demand tertinggi, sedangkan alternatif kedua adalah menentukan kombinasi jadwal berdasarkan selisih dari ROP, baru apabila terjadi kondisi selisih dari ROP sama tiap model akan mengikuti alternatif 1.
- c. Perancangan sistem agar mendekati dengan kondisi nyata pada perusahaan perlu untuk menyesuaikan dengan kendala ketersediaan truk, sehingga dilakukan perhitungan probabilitas dan kumulatif probabilitasnya untuk menirukan berbagai kondisi ketersediaan truk.
- d. Hasil rancangan kemudian dievaluasi dan didapati bahwa Alternatif 2 Percobaan 1 (5 Set Y418 RK8J dan 5 Set Y419 RM8J) merupakan alternatif terpilih dalam sistem penjadwalan.
- e. Hasil simulasi implementasi dilakukan dan didapati bahwa mampu meningkatkan target produksi *Final Assembly*, namun belum mencapai target 98% yaitu sebesar 96,73% yang berubah dari 95,06% dikarenakan masih ada lini produksi lain yang nilai capaian target produksinya masih di bawah 98%.

#### 8.2. Saran

Penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan dalam perancangannya. Sistem yang digunakan dalam pengambilan keputusan hanyalah berbasis *excel*, sehingga tampilan dari *tools* bersifat *spreadsheets* dan dimungkinkan kejadian salah *input* dari *stakeholder*. Oleh karena itu, disarankan untuk penelitian selanjutnya bisa dilakukan pengemabangan sistem berbasis *excel* ini menjadi aplikasi dengan

halaman tampilan yang mudah untuk digunakan pengguna. Tampilan yang disarankan meliputi tampilan input data, dan tampilan untuk melakukan *checking* berkala dalam sistem. Perbaikan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan capaian Target Produksi ada pada lini produksi *frame doking* untuk merancang SOP perakitan dikarenakan masih terdapat *defact* yang cukup tinggi. SOP yang dirancang berupa SOP penggunaan alat yang lebih optimal.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abimanyu, Y. (2015). Pengeluaran pemerintah dan impaknya terhadap pertumbuhan ekonomi di Indonesia 1. *Badan Kebijakan Fiskal Kementerian Keuangan*, 1–25.
- Amaya-Torai, R. M., Piña-Monarez, M., Reyes-Martínez, R., Riva-Rodríguez, J., Poblano-Ojinaga, E., Sánchez-Leal, J., & Arredondo-Soto, K. (2022). Human–machine systems reliability: a series–parallel approach for evaluation and improvement in the field of machine tools. *Applied Sciences*, 12(3), 1-23.
- Banks, J., Carson, J., Nelson, B., & Nicol, D. (2014). *Discrete-event system simulation* (5th ed). London: Pearson
- Barsalou, M. (2015). *Root cause analysis a step-by-step guide to using the right tool at the right time*. New York: Taylor and Francis.
- Batubara, S., & Nainggolan, A. (2018). Integrasi penjadwalan produksi dan preventive maintenance untuk meminimasi makespan dengan menggunakan metode heijunka dan batch – backward scheduling (studi kasus PT. BMC). *Jurnal Teknik Industri*, 8(3), 159–171.
- BPS. (2021). *Pertumbuhan Ekonomi Indonesia 2021*. Jakarta: Author
- Chen, X., Miao, Q., Lin, T., Sterna, M., & Blazewicz, J. (2022). Two-machine flow shop scheduling with a common due date to maximize total early work. *European Journal of Operational Research*, 300(2), 504–511.
- Framinan, J., Leisten, R., & Ruiz, R. (2014). *Manufacturing scheduling systems*. London: Springer.
- Groover, M. (2010). *Fundamentals of modern manufacturing* (4th ed.). Hoboken: John Wiley & Sons, Inc.
- Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2019). *Operation management sustainability and supply chain management*. Boston: Pearson.
- Indah, A., Asmal, S., Amalia, K., Sahar, D., & Duma, A. (2021). Analisis perencanaan persediaan bahan baku pakan ternak dengan menggunakan metode lot sizing (studi kasus pada PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk, unit makassar). *Arika*, 15(1), 29–36.
- James, D., & Mondal, S. (2019). A review of machine efficiency in mass customization. *Benchmarking: An International*, 26(2), 638–691.
- Jodlbauer, H., & Strasser, S. (2019). Capacity-driven production planning. *Computers in Industry*. 103126.
- Toomey, J. (2000). *Inventory management: principles, concepts and techniques materials management logistics series* (1st ed.). London: Springer.
- Kalpakjian, S., & Schmid, S. (2013). *Manufacturing engineering and technology* (6th Edition). New York: Pearson.
- Malindzakova, M., Garaj, P., Trepceska, J., & Malindzak, D. (2022). Setting MRP parameters and optimizing the production planning process. *Basics Project Planning*, 33–74.
- Muchaendepi, W., Mbohwa, C., Hamandishe, T., & Kanyepe, J. (2019). Inventory management and performance of SMEs in the manufacturing sector of harare. *Procedia Manufacturing*, 33, 454–461.
- Murni, M., & Bosker, S. (2019). *Buku ajar sistem pendukung keputusan penilaian hasil belajar 1 STMIK Pelita Nusantara Medan*. Medan: Rudang Mayang Publisher.

- Muzakkir, I. (2017). Penerapan metode tophis untuk sistem pendukung keputusan penentuan keluarga miskin pada desa panca karsa II. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 9(3), 274–281.
- Nasution, J., & Putranto, A. (2011). Analisa pengaruh modifikasi mesin press body area 5a line terhadap peningkatan kapasitas produksi di PT. Astra Daihatsu Motor. *ComTech*, 2(1), 570–579.
- Pinedo, M. (2009). *Planning and scheduling in manufacturing and services* (2nd ed). New York: Springer.
- Pinedo, M. (2016). *Schedules theory, algorithms, and systems*. In *Cybernetics* (5th ed). London: Springer.
- Prastyabudi, W., Adiyanto, O., & Adityo, L. (2019). Analisa kapasitas produksi di stasiun perakitan dengan metode penjadwalan deterministik. *Jurnal Manajemen Industri dan Logistik*, 3(2), 141–154.
- Pribadi, D., Saputra, R., Hudin, J. M., & Gunawan. (2020). *Sistem pendukung keputusan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rahayu, P., Supono, J., & Anisa, N. (2021). Implementasi SMED: perbaikan waktu changeover part pada line produksi seat di PT. Selamat Sempurna, Tbk. *Journal Industrial Manufacturing*, 6(2), 105-114.
- Rahman, N., Prabaswari, A., & Nofita, S. (2020). Identifikasi waste pada lini produksi 220ml dan 330ml dengan pendekatan lean manufacturing pada perusahaan xyz. *Prosiding IENACO*, 62–69.
- Saragih, N., Hartati, V., & Fauzi, M. (2020). Tren, tantangan, dan perspektif dalam sistem logistik pada masa dan pasca (new normal) pandemik covid-19 di Indonesia. *Jurnal Rekamaya Sistem Industri*, 9(2), 77–86.
- Giordano, F., & Schiraldi, F. G. (2013). *In Operation Management* (vol. 11, pp. 141-158). London: IntechOpen.
- Plitch-Loeb, R., Kraemer, J., Nelson, Christopher, N., Savoia, E., Osborn, D., dan Stoto, M (2018). Root-cause analysis for enhancing public health emergency preparedness: a brief report of asalmonella outbreak in the alamosa, colorado, water supply. *Practice Brief Report*, 1-4.
- Setiabudi, Y., Afma, V., & Irwan, H. (2018). Perencanaan kapasitas produksi atv12 dengan menggunakan metode rough cut capacity planning (rccp) untuk mengetahui titik optimasi produksi (studi kasus di PT Schneider Electric Manufacturing Batam). *Jurnal Profisiensi*, 6(2), 80–87.
- Setiawan, L., & Kosasih, D. (2019). Peningkatan kapasitas produksi mesin press pada panel front door outer rh sebagai upaya meningkatkan produktivitas press shop pada industri otomotif. *Integrasi Sistem Industri*, 6(1), 37–43.
- Meredith, J. R., & Shafer, S. M. (2019). *Operations and supply chain management for mba's* (7th ed). DC, Washington: John Wiley & Sons, Inc.
- Shah, P. (2018). A Hybrid mrp-jit production planning and control system. *International Journal of Computational Engineering Research*, 8(12), 29–37.
- Shao, W., Shao, Z., & Pi, D. (2021). Effective constructive heuristics for distributed no-wait flexible flow shop scheduling problem. *Computers and Operations Research*, 136, 1-17.
- Slack, N., & Brandon-Jones, A. (2018). *Operation and process management principles and practice for strategic impact* (5th ed). Harlow: Pearson.
- Sugarindra, M., & Nurdiansyah, R. (2020). Production capacity optimization with rough cut capacity planning (rccp). *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 722(1), 1–8.

- Sunderesh, H. (2016). *Material handling* (4th ed). New York: LLCTaylor & Francis Group.
- Xie, L., & Han, H. (2020). Capacity sharing and capacity investment of environment-friendly manufacturing: strategy selection and performance analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(16), 1–20.
- Zhao, D., & Han, H. (2020). Decisions and coordination in a capacity sharing supply chain considering production cost misreporting, *Complexity* 2020, 1-12.
- Zhao, D., Xue, Y., Cao, C., & Han, H. (2019). Channel selection and pricing decisions considering three charging modes of production capacity sharing platform: A sustainable operations perspective. *Sustainability*, 11(21), 1-28.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Script dan Data Hasil Wawancara

Script Wawancara				
Hari / Tanggal	Stakeholder	No	Pertanyaan Wawancara	Jawaban
02 September 2022	Kepala Departemen <i>Production Planing and Control</i> (PPC) dan <i>Karyawan Centra Control Room</i> (CCR)	1	Berdasarkan dari observasi dilapangan kami menemukan bahwa lembur juga diebbakan karena durasi <i>line stop</i> yang terjadi, apakah benar pak?	Betul, karena biasanya <i>line stop</i> akan mengganggu target produksi dan menyebabkan target produksi terganggu di hari iu dan kami akan menambahkan durasi lembur.
		2	Hal-hal apakah yang membuat <i>line stop</i> pak?	Terdapat Beberapa perbaikan mendadak pada beberapa mesin
		3	Sebenarnya dalam menjaga ketersediaan E/G pada <i>buffer stock</i> apakah dibuatkan penjadwalannya pak?	Operator yang ada pada stasiun tertentu bekerja lebih lambat dari aturan SOP yang berlaku
				Tidak tersedianya E/G pada <i>buffer E/G</i> pada <i>Plant Final Assembly</i> . Part MSP yang tidak tersedia di beberapa staisun kerja.
02 September 2022		4	Jika sudah sering terjadi apakah kuantitas <i>buffer</i> pada <i>Plant Final Assembly</i> sudah diseuikan dengan keadaan tersebut pak?	Dibuat, namun sering kali operator pada E/G <i>ra</i> tidak mengikuti instruksi yang telah dijalankan.
		5	Selain masalah pada instruksi E/G apakah ada masaalh lain yang menyebabkan <i>Buffer Stock</i> tidak terisi?	Sejauh ini kami membuat instruksi produksi ata SOP hanya berdasarkan pengalaman yang pernah terjadi, jadi belum pernah menganalisis kebutuhan <i>buffer</i> secara pasti. Penyebab lainnya adalah masalah keterlambatan truk akibat ban pecah yang pernah terjadi beberapa kali, rute yang terhambat oleh truk pengiriman dari <i>supplier</i> yang memasuki kawasan atau lingkup PT, dan <i>loading unloading</i> barang.

Script Wawancara				
Hari / Tanggal	Stakeholder	No	Pertanyaan Wawancara	Jawaban
		6	Lalu saya kembali lagi pak, berarti dari aspek-aspek tersebut sebenarnya masalah pada kuantitas <i>buffer</i> ini juga belum dianalisis jika terjadi beberapa kendala seperti itu ya pak?	Betul, kami masih hanya mengira-ngira, dan ketika terjadi hal-hal darurat kami biasanya mengganti instruksi produksi.
		7	Sedangkan instruksi untuk keterlambatan truk pak?	kami biasanya mengubah lalu lintas truk yang ada.
12 September 2022	Kepala Departemen Production Planning and Control (PPC) Karyawan Central Control Room (CCR)	1	Setelah melakukan wawancara kemarin, saya ingin memastikan pak apakah benar jika ada terjadi pekerjaan yang lambat dari para operator?	Benar
		2	Jika bekerja lebih lambat biasanya akan disebabkan karena apa ya pak?	Jika ada suatu keterlambatan pada stasiun kerja sebelumnya terlambat akan menyebabkan keterlambatan pada
				pekerja berikutnya, karena <i>takt time</i> terus harus berjalan.
12 September 2022	Leader dari stasiun kerja yang mengalami <i>line stop</i>	3	Apakah perusahaan sudah punya solusi untuk itu ya pak?	Biasanya <i>leader</i> akan memantau saja dan menggantikan para pekerja di lapangan jika ada kebutuhan pribadi, lalu ketika keterlambatan terjadi pada 2 stasiun sebelumnya secara berturut-turut maka <i>leader</i> di stasiun kerja ketika akan turut membantu sehingga pekerjaan dapat langsung dikerjakan dengan optimal.
		4	Selain keterlambatan dari stasiun sebelumnya atau bisa di sebut sebagai efek domino apakah ada hal khusus yang terjadi pada suatu stasiun kerja.	Kami biasanya mendapatkan laporan dari kepala departemen produksi jika mereka mendapati bahwa sebenarnya pekerja kadang tidak mengikuti SOP dan terburu buru sehingga menyebabkan mesin tidak berfungsi secara optimal.
		5	Pak, biasanya apakah waktu <i>takt time</i> itu sudah tepat dengan langkah pengejaannya?	Betul, menurut saya sudah pas dan kami satu grup jadi bekerja dengan lebih tenang.

Script Wawancara				
Hari / Tanggal	Stakeholder	No	Pertanyaan Wawancara	Jawaban
		6	Lalu berdasarkan pengamatan bahwa stasiun kerja ini pernah mengalami keterlambatan itu bagaimana ya pak?	Dari pengamatan saya, dan yang juga saya telah paorkan bahwa pekerja seringkali bekerja dengan terburu-buru apalagi jika waktunya mendeati istirahat karena tidak terlalu konsen.
		7	Akibat pekerjaan yang terburu-buru biasanya kenapa ya pak?	Para kejer aseringkali tidak mengikuti SOP, jadi ketika menggunakan mesin seperti <i>nut runner</i> ini kadang membuat mesin tidak mampu berjalan dengan optimal, dan malah macet.
21 September 2022	Kepala Departemen <i>Production Planing and Control</i> (PPC) Karyawan senior di bidang <i>logistic</i>	1	Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara di tanggal 2 September saya ingin memastikan kembali pak apakah benar barang MSP sering juga membuat Line Stop	Benar, dan ini memeilki pengaruh besar pada line stop
		2	Baik pak apakah ada data terkait dengan pengaruh <i>line stopnya</i>	Ada, sebentar saya kirimkan melalui email.
21 September 2022		3	Berdasarkan data tersebut saya melihat bahwa barang yang menjadi penyebab utamanya aalah <i>part-part</i> yang berasal dari India dan berasal dari beberapa <i>supplier</i> lainnya.	Betul karena defact rate yang mencapai lebih dari 10% tentu perlu untuk dilakukan perbaikan sehingga ami akan memberikan isntruksi pada bagian <i>logistic</i> dan <i>Plant 3</i> (Bagian <i>Machining</i> ) untuk melakukan perbaikan. Lalu kami akan membuat instruksi baru karena untuk mengurangi line stop yang terjadi.
		4	Lalu pak, apakah tidak pernah melakukan simulasi untuk melakukan proyeksi kebutuhan dengan memepertimbangkan <i>defatc rate</i> ?	Belum, kami biasanya jika dirasa akan mengganggu cukup akan kami ganti instruksinya.
		5	Jika terlalu sering memberikan revisi pada instruksi, berarti akan ada beberapa mobil atau kendaraan yang perkaitannya akan diundur dan tidak sesuai dengan jadwal awal.	Betul, dan basanya kami akan bekerjasama dengan HMSI untuk menyampaikan keterlambatan pengiriman kepada konsumen.



Script Wawancara				
Hari / Tanggal	Stakeholder	No	Pertanyaan Wawancara	Jawaban
14 October 2022	Kepala Departemen Production Planing and Control (PPC)			<i>Tidak melakukan wawancara kembali hanya mempresentasikan pemetaan masalah dan menyampaikan langkah kedepannya dalam penelitian</i>

## Lampiran 2. Objek Penelitian





Lampiran 5: Rancangan Standard Operasi Kerja

PT. HINO MOTORS MANUFACTURING INDONESIA KBI PLANT BODY PRODUCTION		STANDART OPERATION PROSEDUR					Approved	Checked	Prepared
HINO		TITLE PROSES : CARA MENGGUNAKAN TOOLS PENJADWALAN					OK CONFIRMED		
AREA : PRESS SHOP		SOP No.							
ITEM :		DATE					DENNY.P		
MODEL : BUS & TRUCK		REFERENCE					HUSNU R		
AGUS P									
No	PROSEDUR	KEY POIN	ILLUSTRATION						
1.	Pendataan MPS harian								
2.	Data <i>takttime</i> dan dokumen MPS, kemudian akan diinputkan pada kolom b (kotak ungu dan akan muncul kalkulasi produksi harian di kolom C (kotak pink) kemuian dilakukan penginputan tanggal produksi di kolom D, E, F (kotak merah)	<p>1 Supervisor Press Part Line yang akan mengisi excel penjadwalan</p> <p>2 Data MPS akan dikirimkan oleh pihak Assembly Bus Medium 1 bulan sebelum hari H produksi</p>							
3.	Data jadwal produksi harian <i>Assembly Bus Mediu</i> , kemudian diinputkan kedalam excel pada kolo AI, AK, dan AM pada excel	Perlu diperhatikan pengisian akan diletakan pada baris 17 kebawah (kotak merah) karena pada baris 16 merupakan baris periode sebelumnya.							
4.	Selain mengisi jadwal produksi, dalam dokumen yang dikirimkan <i>Assembly Bus Medium</i> akan terdapat sisa <i>stock</i> yang dimiliki setelah melakukan produksi di periode sebelumnya. Oleh karena itu, juga penting untuk dilakukan pengisian pada kolom AH, AJ, dan AL pada baris 15 (kotak biru)								
5.	Hasil penjadwalan inisial sudah selesai (kotak merah), namun perlu untuk disesuaikan dengan ketersediaan truck dalam pengiriman	<p>1 Adanya keterlibatan <i>Supervisor Press Part Line</i> dengan <i>Assembly Bus Medium</i></p> <p>2 Pengisian ketersediaan truk dilakukan pada kotak biru</p>							
6.	Hasil penjadwalan telah dapat digunakan, namun apabila terdapat perubahan MPS <i>Assembly Bus Medium</i> maka perlu dilakukan penyesuaian kembali dan menguang dari langkah ke-4								
No.	WORKING TOOLS	REVISED			SIMBOL				
	No	Date	Approved	Checked	Prepared	QUALITY			
	1	16/9/09	Denny.P	A.Rochim	Agus P	SAFETY			
						PROD. STOCK			
						LINGKUNGAN			