

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai hal yang menjadi latar belakang dalam penelitian ini, identifikasi dan perumusan permasalahan yang ada, tujuan dan manfaat yang ingin dicapai dalam penelitian ini, serta ruang lingkup batasan masalah dan asumsi yang digunakan selama melakukan penelitian ini.

1.1 Latar Belakang

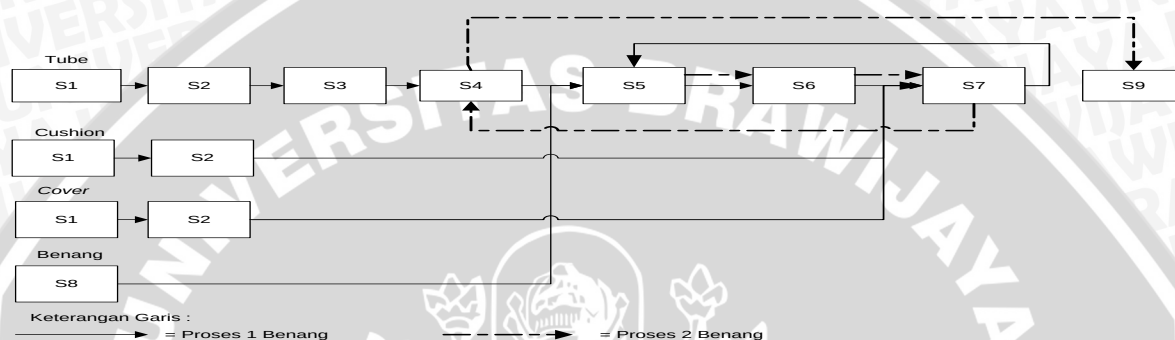
Pada era kemajuan teknologi saat ini, setiap perusahaan berusaha selalu menekankan pada proses produksi yang efisien dan efektif. Dari suatu kegiatan proses produksi untuk mendapatkan *output* yang optimum, maka seluruh proses aktivitas produksi perlu direncanakan terlebih dahulu dengan baik. Menurut Ginting (2009), Salah satu masalah yang cukup penting dalam perencanaan produksi adalah bagaimana melakukan pengaturan dan penjadwalan produksi. Dengan melakukan penjadwalan yang baik dapat mengurangi waktu mengganggu pada unit-unit produksi dan meminimumkan barang yang sedang dalam proses. Oleh karena itu, dibutuhkan penjadwalan produksi yang tepat agar dapat mengurangi waktu tidak produktif dan meningkatkan waktu produktif dalam proses produksi.

PT. Sahabat Rubber Industri merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang produksi selang LPG yang berlokasi di daerah Singosari, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Perusahaan ini memproduksi selang LPG, mulai dari bahan baku karet sintetis hingga diproses menjadi selang LPG. Proses produksi dari PT. Sahabat Rubber Industri berdasarkan pesanan dari distributor (*Make To Order*). PT Sahabat Rubber Industries mempunyai 9 stasiun kerja dalam proses produksinya.

Alur proses produksi pembuatan selang LPG di PT.Sahabat Rubber Industries memiliki sistem *re-entrant flowshop*. *Re-entrant flowshop* adalah tipe *flowshop* yang memiliki karakteristik pekerjaan dapat mengunjungi stasiun kerja atau mesin lebih dari satu kali (Chen,2009). Perusahaan ini memiliki alur *re-entrant flowshop* yang kompleks dan sesuai dengan pesanan jenis selang. Ilustrasi keterangan jumlah mesin di PT. Sahabat Rubber Industries dan gambar alur proses produksi yang terdapat dalam salah satu produk PT. Sahabat Rubber Industries disajikan pada Tabel 1.1 dan Gambar 1.1 :

Tabel 1.1 Jumlah mesin dan peralatan di PT.Sahabat Rubber Industries

No.	Stasiun Kerja	Notasi Gambar	Jumlah mesin	Peralatan	Operator
1.	Stasiun <i>kneeder</i>	S1	1	-	1
2.	Stasiun giling	S2	1	-	2
3.	Stasiun <i>tubing</i>	S3	1	-	3
4.	Stasiun <i>oven</i>	S4	1	-	1
5.	Stasiun rajut	S5	2	-	2
6.	Stasiun pengeleman	S6	-	1	1
7.	Stasiun <i>extruder</i>	S7	1	-	3
8.	Stasiun pintal	S8	1	-	1
9.	Stasiun <i>packing</i>	S9	-	-	2



Gambar 1.1 Alur Proses Produksi Salah Satu Produk

Berdasarkan Gambar 1.1 dan Tabel 1.1, dapat dilihat bahwa studi kasus *re-entrant flowshop* dalam penelitian ini memiliki proses pengulangan, contoh setelah proses stasiun *extruder* (S7) memiliki proses pengulangan ke stasiun rajut (S5) untuk melakukan proses selanjutnya. Ketika terjadi penyelesaian pekerjaan sebelumnya di stasiun *extruder* (S7) dan pekerjaan yang berbeda dari stasiun *oven* (S4) dalam waktu yang bersamaan maka akan menimbulkan masalah proses yang sebaiknya didahulukan di proses stasiun rajut (S5). Dengan pertimbangan terbatasnya jumlah mesin yang dimiliki oleh pihak perusahaan, apabila tidak dilakukan penjadwalan dengan baik maka akan menimbulkan *idle* pada operator dan *delay* pada mesin di stasiun selanjutnya. Berikut ini disajikan dalam Tabel 1.2 waktu rata-rata *waiting* yang dibutuhkan dalam proses produksi selama bulan Mei 2014.

Tabel 1.2 Waktu rata-rata *waiting* bulan Mei 2014

No.	Mesin	Waktu <i>waiting</i> (menit)
1.	Stasiun <i>kneeder</i>	226,25
2.	Stasiun giling	369,36
3.	Stasiun <i>tubing</i>	287,28
4.	Stasiun <i>oven</i>	881,69
5.	Stasiun rajut	420,00
6.	Stasiun pengeleman	752,82
7.	Stasiun <i>extruder</i>	717,82

Tabel 1.2 (Lanjutan) Waktu rata-rata *waiting* bulan Mei 2014

No.	Mesin	Waktu <i>waiting</i> (menit)
8.	Stasiun pintal	-
9.	Stasiun <i>packaging</i>	151,1
Total waktu <i>waiting</i>		3.806,328

Dari Tabel 1.2, total waktu rata-rata *waiting* memiliki nilai 3.806,328 menit. Apabila waktu *waiting* ini tidak diantisipasi dengan menjadwalkan setiap mesin maka menyebabkan waktu nonproduktif yang tinggi. Waktu nonproduktif akan menyebabkan pekerja akan lembur atau menambah lama waktu penyelesaian produk. Penjadwalan produksi bertujuan untuk mendapatkan suatu penugasan pekerjaan yang efektif, agar tidak terjadi penumpukan *job* sehingga dapat mengurangi waktu *idle* dan waktu menunggu untuk proses berikutnya (Masruroh,2006).

PT. Sahabat Rubber Industries saat ini belum memiliki waktu baku kerja dalam menyelesaikan pesanan yang diterima sebab belum adanya data dokumentasi waktu kerja di setiap stasiun kerja. Sehingga, PT. Sahabat Rubber Industries mengalami kesulitan dalam mengalokasikan sumber yang ada yang menyebabkan belum adanya penjadwalan dalam proses produksi. Selama ini dalam mengalokasikan sumber daya, PT.Sahabat menggunakan metode konvensional. Dimana jumlah permintaan dialokasikan untuk dikerjakan terlebih dahulu dan melakukan proses tunggu di setiap satu tahapan hingga semua proses selesai. Hal ini mengakibatkan jumlah *makespan* (waktu penyelesaian) dalam produksi sangat tinggi dan besarnya waktu tunggu dalam proses produksi. Apabila kondisi ini tidak dilakukan perbaikan maka perusahaan akan kehilangan konsumen.

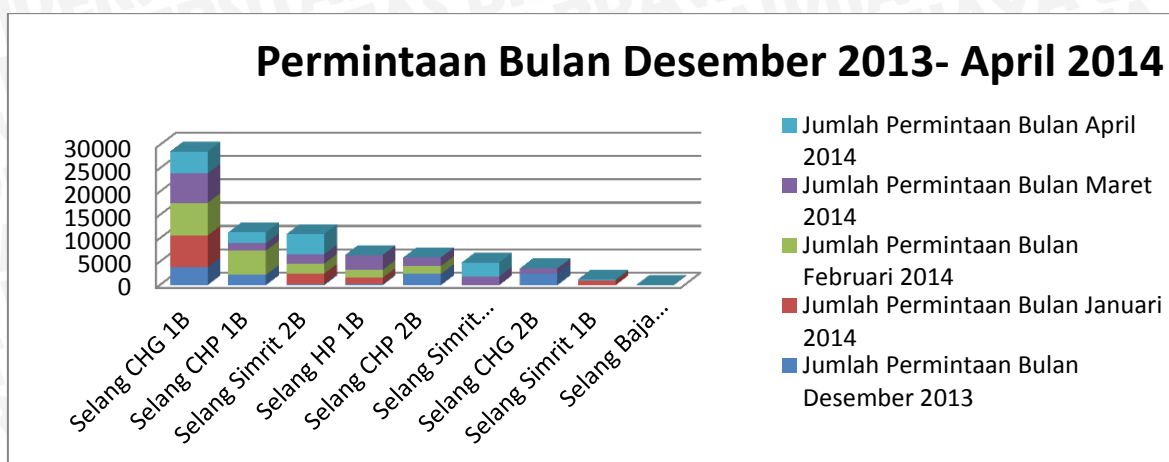
PT. Sahabat Rubber Industries menghasilkan memiliki banyak variasi produk selang. Berikut ini jumlah permintaan produk yang diterima PT.Sahabat Rubber Industries selama bulan Desember 2013 – April 2014 ditampilkan pada Gambar 1.2 dan tabel 1.3:

Tabel 1.3 Jumlah Permintaan Produk Bulan Desember 2013 – April 2014

No.	Jenis Selang	Jumlah Permintaan (bulan)					Total Permintaan
		Desember	Januari	Februari	Maret	April	
1.	Selang CHG 1B	3.832 m	6.800 m	7.000 m	6.288 m	4.680 m	28.600 m
2.	Selang CHP 1B	2.200 m	-	5.198 m	1.590 m	2.326 m	11.314 m
3.	Selang Simrit 2B	240 m	2.240 m	2.134 m	2.040 m	4.320 m	10.974 m
4.	Selang HP 1B	270 m	1.308 m	1.678 m	3.195 m	-	6.451 m
5.	Selang CHP 2B	2.400 m	-	1.700 m	1.854 m	-	5.954 m
6.	Selang Simrit Gerigi 1B	-	-	-	1.868 m	2.960 m	4.828 m
7.	Selang CHG 2B	2.500 m	-	-	1.100 m	-	3.600 m
8.	Selang Simrit 1B	-	1.000 m	-	-	250 m	1.250 m
9.	Selang Baja Premium	-	56 m	-	-	-	56 m
Total Permintaan		11.442 m	11.405 m	17.710 m	17.935 m	14.536 m	73.037 m

Keterangan:CHP = *Cushion* Hitam Polos ; CHG = *Cushion* Hitam Gerigi; B = Benang

Sumber:PT.Sahabat Rubber Industries



Gambar 1.2 Jumlah permintaan produk dari bulan Desember 2013 – April 2014

Berdasarkan Grafik 1.1, diketahui bahwa permintaan selang paling banyak dipesan adalah selang jenis *cushion* hitam gerigi (CHG) 1B dengan jumlah 28.600 m. Diikuti oleh selang jenis *cushion* hitam polos (CHP) 1B dengan 11.314 m, selang jenis simrit 2B dengan jumlah 10.974 m, dan selang hitam polos (HP) 1B 6.451 m. Maka pada penelitian ini akan membatasi lingkup penjadwalan produksi dengan menjadwalkan empat jenis produk paling banyak dipesan yaitu selang *cushion* hitam gerigi 1B, selang *cushion* hitam polos 1B, selang hitam polos 1B dan selang simrit 2B.

Seperti yang dijelaskan sebelumnya PT. Sahabat Rubber Industries merupakan perusahaan yang menggunakan sistem *re-entrant flowshop*. Menurut Chen (2009) Penjadwalan *re-entrant Flowshop* adalah penjadwalan tipe *flowshop* yang memiliki karakteristik pekerjaan dapat mengunjungi stasiun kerja lebih dari satu kali. Dalam survey yang dilakukan oleh Linn dan Zhang (1999) dan Wang (2005) menyebutkan ada tiga masalah yang terjadi dalam menjadwalkan *flowshop* yaitu kompleksitas proses produksi, pengukuran kerja dan metode solusi. Menurut Linn dan Zhang (1999) masalah yang terjadi dalam *flowshop* adalah masalah *NP-Hard* (*Non-deterministic polynomial-time hard*).

Klasifikasi *NP-Hard* dalam masalah penjadwalan *flowshop* adalah penjadwalan yang terdiri dari lebih dari dua mesin Laha (2011). Pendekatan untuk memperoleh hasil optimal dalam *NP-Hard* menggunakan algoritma heuristik. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan mengembangkan algoritma heuristik yang sudah ada dalam masalah *re-entrant flowshop* di PT.Sahabat Rubber Industries. Terdapat banyak model penjadwalan heuristik untuk menyelesaikan masalah penjadwalan *flowshop* di PT.Sahabat Rubber Industries misalnya algoritma palmer, algoritma NEH, dan lainnya yang memiliki tujuan sama yaitu untuk meminimumkan *makespan*. Dari sekian banyak model penjadwalan heuristik yang ada, penelitian ini akan mengembangkan algoritma Nawaz, Ensore, dan Ham (NEH).

Menurut Singhal (2012) Algoritma NEH adalah algoritma yang efisien dalam menyelesaikan masalah minimasi *makespan* di *flowshop*. Dalam penelitian ini algoritma NEH akan diintegrasikan dengan pendekatan *dispatching rule* yaitu *Shortest Processing Time* (SPT) dan *Longest Processing Time* (LPT) untuk mendapatkan nilai minimum *makespan*. Pengembangan algoritma NEH perlu dilakukan karena dari penelitian tentang algoritma NEH yang ada saat ini, belum ada yang sesuai dengan studi kasus dalam penelitian ini yaitu *re-entrant flowshop*. Dalam penelitian ini juga mempertimbangkan memisahkan waktu *setup* dengan waktu proses. Karena ketika dalam asumsinya waktu *setup* diabaikan maka tidak akan memberikan solusi yang baik dalam kondisi nyata penjadwalan proses produksi (Allahverdi,2006).

Penjadwalan yang optimal mampu memberikan keuntungan bagi perusahaan. Dengan jadwal optimal, perusahaan dapat mengurangi waktu kerja lembur untuk pekerjanya. Penelitian ini diharapkan dapat membantu PT. Sahabat Rubber Industries dalam mengoptimalkan penjadwalan produksi yang ada. Selain itu, *Top Management* dapat mengambil keputusan dalam membuat prioritas pekerjaan pesanan dari distributor. Agar penyelesaian pesanan dari distributor tepat waktu dan tidak terjadi keterlambatan.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang terdapat di PT.Sahabat Rubber Industries , yaitu:

1. Belum adanya penjadwalan produksi yang diterapkan oleh perusahaan.
2. Adanya proses perulangan di beberapa stasiun kerja.
3. Tingginya waktu rata-rata *waiting*.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang dan identifikasi masalah, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Berapa waktu proses penyelesaian masing-masing selang LPG?
2. Bagaimana urutan pengerjaan *job sequencing* pada permasalahan proses berulang dengan meminimumkan *makespan*?
3. Bagaimana perbaikan *makespan* dibandingkan penjadwalan yang ada?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mendapatkan waktu proses pengerjaan produk pesanan.
2. Membuat model penjadwalan heuristik untuk permasalahan proses berulang dengan menderivasi algoritma NEH untuk menyusun urutan pengerjaan pesanan dengan meminimasi *makespan*.
3. Membandingkan nilai *makespan* berdasarkan jadwal produksi sebelumnya dengan *makespan* jadwal produksi yang baru.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dapat diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Mampu menetapkan waktu baku kinerja dari masing-masing stasiun kerja.
2. Mampu minimasi nilai *makespan* dengan pengembangan algoritma Nawaz, Enscore, dan Ham (NEH)
3. Memberikan alternatif penjadwalan produksi yang sesuai dengan kondisi di PT. Sahabat Rubber Industries.

1.6 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini menggunakan beberapa batasan masalah antara lain sebagai berikut:

1. Data yang diamati produk selang *cushion* hitam gerigi 1B, selang *cushion* hitam polos 1B, selang hitam polos 1B dan selang simrit 2B.
2. Kriteria penjadwalan yang digunakan hanya berupa pengurutan tugas dengan dasar penilaian minimasi *makespan*.
3. Metode penjadwalan yang digunakan adalah algoritma Nawaz, Enscore, dan Ham.
4. Produk selang yang diamati adalah ukuran 100 meter.
5. Penjadwalan produk hanya dilakukan pada bulan Mei 2014.

1.7 Asumsi

Adapun asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tidak ada kerusakan mesin selama proses produksi.
2. Tidak adanya keterlambatan bahan baku oleh *supplier*.
3. Data yang diamati selama 1 shift yaitu 7 jam / hari.
4. Kedatangan *job* bersifat statis, artinya semua *job* yang akan dijadwalkan datang secara bersamaan pada waktu nol (waktu dimulainya pekerjaan). dan tidak ada *job* sisipan.