



Perencanaan kebutuhan bahan baku dengan metode *material requirement planning* (MRP) pada proses produksi jas almamater di *home industry* Kun Tailor Tulungagung

Yuli Agustriah^{a,1}, Agustin Sukarsono^a, Sukarni Sukarni^a

^aProgram Studi Teknik Industri STT POMOSDA Nganjuk, Jl. KH. Wachid Hasyim No. 375 Tanjunganom, Nganjuk 64483, Indonesia

¹E-mail: yuliagustrimah@gmail.com

INFO ARTIKEL

Riwayat artikel:

Diajukan pada 13 Maret 2020
Direview pada 07 April 2020
Direvisi pada 21 April 2020
Disetujui pada 01 Mei 2020
Tersedia daring pada 30 Juni 2020

Kata kunci:

Proses produksi, *lot sizing*, Wagner-Whitin

Keywords:

Production process, lot sizing, Wagner-Whitin.

ABSTRAK

Perencanaan kebutuhan bahan baku berdampak pada kelancaran proses produksi dan tercapainya tujuan perusahaan. Penelitian ini menitikberatkan pada perencanaan kebutuhan bahan baku untuk proses produksi jas almamater pada *home industry* Kun Tailor Tulungagung. Hasil observasi menunjukkan temuan masalah manajemen rantai pasok kurang baik dan jadwal produksi tidak sistematis sehingga terjadi kekurangan bahan baku proses produksi. Metode penelitian menggunakan *material requirement planning* dengan analisis *lot sizing*: Wagner-Whitin, *lot for lot*, *economic order quantity*, *period order quantity* dan *part period balancing*. Teknik peramalan permintaan penelitian ini menggunakan analisis regresi linier. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata kebutuhan bahan baku perbulan untuk bahan baku kain sebanyak 171,46 meter, bahan baku puring sebanyak 118,25 meter, bahan baku benang sebanyak 4.493,5 meter dan bahan baku kancing sebanyak 946 pcs. Jumlah produksi jas almamater rata-rata perbulan 118 pcs. Teknik *lot sizing* yang paling efisien adalah Wagner-Whitin dengan penghematan total sebesar 51%.

ABSTRACT

Planning raw material impacted to smooth production process and achievement of company goals. This research focused on planning raw material requirements for almamater jacket production process at Kun Tailor Tulungagung home industry. The observation showed the supply chain management problems are not in at the good level, production schedule nonsystematic, caused a shortage of raw materials production process. The research method used material requirement planning with lot sizing analysis: Wagner-Whitin, lot for lot, economic order quantity, period order quantity, and part period balancing. The demand forecasting technique this research used linear regression analysis. The results showed average monthly raw material needs were 171,46 meters of raw material, croton raw materials were 118,25 meters, yarn raw materials were 4,493.5 meters, and button materials were 946 pcs. The average amount of production per month almamater jacket was 118 pcs. The most efficient lot sizing technique was Wagner-Whitin, with a total savings of 51%.

Tersedia pada: <http://dx.doi.org/10.36055/tjst.v16i1.7590>.

1. Pendahuluan

Indonesia menduduki peringkat ke-5 di dunia dalam hal populasi penduduk dengan jumlah kurang lebih 265 juta jiwa tersebar di seluruh wilayah Indonesia [1]. Meningkatnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun menyebabkan kebutuhan pokok meningkat. Salah satu kebutuhan pokok yang harus dipenuhi adalah sandang. Rata-rata kebutuhan sandang yang harus dipenuhi di setiap provinsi adalah 7,8 juta pakaian per stel dari 34 provinsi yang ada di Indonesia [2]. Jumlah penduduk ini menjadi peluang tersendiri bagi dunia industri khususnya dibidang *home industry* atau garmen untuk bersaing memenuhi kebutuhan pakaian. Di Indonesia sendiri, persaingan dunia industri kecil dan mikro terutama mengenai kebutuhan pakaian, menjadi semakin kompetitif. Dari Tahun 2011 sampai Tahun 2017 laju pertumbuhan perusahaan khususnya pakaian jadi mengalami peningkatan mencapai 25,2%. Imbas dari hal ini perusahaan dituntut untuk menyusun strategi dan langkah nyata agar terus dapat bersaing dan tetap bertahan. Beberapa cara yang dapat dilakukan oleh perusahaan yaitu dengan memenuhi permintaan konsumen tepat waktu dan menekan biaya produksi se-optimal mungkin. Disamping itu, perusahaan harus mampu melakukan perencanaan dan penjadwalan produksi secara baik dan terkontrol. Dengan adanya perencanaan dan penjadwalan produksi yang baik, maka fluktuasi

permintaan yang ekstrim akan dapat dikendalikan. Demikian pula untuk jumlah persediaan akan dapat dikendalikan dengan baik. Akibat yang ditimbulkan dari perencanaan produksi yang tidak tepat menyebabkan ketidakstabilan jumlah persediaan, sehingga terjadi peningkatan ongkos simpan dan ongkos kehabisan persediaan. Disamping itu, pelayanan kepada konsumen menjadi tidak optimal disebabkan keterlambatan dalam penyerahan produk [1].

IKM (Industri Kecil Menengah) dalam bentuk *home industry* menjadi salah satu unggulan yang mampu menjadi penopang pertumbuhan ekonomi Indonesia. Dengan adanya IKM ini mampu menambah lapangan kerja yang cukup signifikan. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Tahun 2011, lebih dari 55,2 juta unit UMKM mampu menyerap sekitar 101,7 juta orang. Kemudian meningkat menjadi 57,8 juta unit UMKM dengan jumlah tenaga kerja mencapai 114 juta orang pada Tahun 2017. Data dari Kementerian Koperasi dan UMKM di tahun 2017 menunjukkan devisa negara yang diperoleh dari pelaku Usaha Kecil Menengah (UKM) mencapai hingga Rp. 88,45 miliar atau meningkat sebesar delapan kali lipat dibandingkan Tahun 2016 [3].

Unsur penting dalam perencanaan produksi pada suatu industri adalah adanya perencanaan dan penjadwalan produksi [4]. Ketepatan dalam perencanaan produksi akan menyebabkan terkendalinya biaya produksi akibat kelebihan barang dan terhindarnya kehilangan potensi penjualan akibat kekurangan barang. Proses produksi yang lancar mampu menjamin ketersediaan produk sehingga produk dapat dikirim kepada konsumen dengan tepat waktu. Akibatnya secara tidak langsung akan mendorong terbentuknya loyalitas konsumen dan mampu meningkatkan daya saing perusahaan dari pesaing (*competitor*). Pengendalian persediaan dilakukan dengan tujuan menekan biaya persediaan dan menjaga kelancaran proses produksi [5]. Tujuan pengendalian persediaan untuk setiap divisi dalam industri manufaktur akan memiliki perbedaan diantaranya: (1) Kecepatan dalam melayani konsumen oleh bagian pemasaran, (2) Efisiensi dalam pelaksanaan proses produksi, (3) Terjaganya ketersediaan bahan baku, (4) Pembelian bahan baku (*purchasing*) dengan prinsip efisiensi, (5) Harga produk, (6) Keuangan (*finance*), dan (7) Persediaan minimal untuk mengantisipasi jika terjadi perubahan rekayasa (*engineering*).

Terjadinya jumlah permintaan yang sangat tinggi akan kebutuhan barang oleh konsumen secara musiman (*seasonal*) seperti busana muslim pada musim lebaran, alat-alat tulis dan seragam sekolah pada musim tahun ajaran baru dan lainnya [4]. Hal ini sering terjadi dalam dunia usaha, sehingga menuntut dunia usaha selalu menjaga ketersediaannya produknya. Demand (D) adalah permintaan atau kebutuhan akan barang pada suatu periode waktu tertentu, sedangkan Q adalah kapasitas produksi terpasangnya. Kondisi ideal ($D = Q$) pada kenyataannya akan sulit untuk dijumpai, sebaliknya kondisi dimana $D > Q$ atau $D < Q$ akan lebih sering dijumpai dalam proses produksi sehari-harinya [6].

Perencanaan dan pengendalian produksi dapat didefinisikan sebagai proses untuk merencanakan dan mengendalikan aliran material yang masuk, mengalir, dan keluar dari sistem produksi atau operasi, sehingga permintaan pasar dapat dipenuhi dengan jumlah yang tepat, waktu penyerahan yang tepat, dan biaya produksi minimum [7]. Dari definisi tersebut, maka pekerjaan yang terkandung dalam perencanaan dan pengendalian produksi secara garis besar dapat dibedakan menjadi dua hal yang saling berkaitan yaitu perencanaan produksi dan pengendalian produksi

Melonjaknya permintaan akan barang-barang musiman tersebut tentu akan memberikan keuntungan besar bagi para pelaku usaha [4]. Namun, dalam bisnis penjualan ini terdapat masalah penting yaitu, pengendalian persediaan barang dan prediksi penjualan yang akan datang. Para pelaku usaha barang musiman ini sering menghadapi kendala dalam memenuhi permintaan barang saat periode musimnya dimulai. Masalah yang paling sering terjadi adalah kekurangan stok barang. Pada musim-musim tertentu permintaan barang sangat tinggi akan tetapi pelaku usaha hanya memiliki stok terbatas, hal ini akan menyebabkan permintaan tidak dapat dipenuhi yang menyebabkan terjadinya penurunan jumlah penjualan yang berdampak buruk bagi pelaku usaha. Untuk mengantisipasi hal ini maka diperlukan sebuah metode perencanaan dalam penyediaan jumlah barang demi mencapai jumlah penjualan yang maksimal dalam mencapai target produksi.

Material requirement planning (MRP) atau perencanaan kebutuhan material merupakan suatu metode yang dimulai dengan kegiatan peramalan terhadap permintaan produk jadi yang *independent*, menentukan kebutuhan permintaan terikat untuk: (1) Kebutuhan terhadap tiap jenis komponen (*material, parts, atau ingredients*), (2) Jumlah pasti yang benar-benar diperlukan, dan (3) Waktu membuat peramalan secara bertahap yang diperlukan untuk memenuhi pesanan guna mencukupi suatu rencana produksi [8]. Perencanaan kebutuhan persediaan material bahan baku salah satunya dapat diselesaikan dengan menggunakan metode Min-Max [9] dan juga *fuzzy constraints* dan *fuzzy coefficients* [10].

Home industry Kun Tailor merupakan industri rumahan yang bergerak pada bidang pakaian jadi yaitu, produksi seragam sekolah, jas almamater, baju, dan celana. *Home industry* ini memproduksi seragam SD, SMP, SMA, Perguruan Tinggi, dan umum. Selama ini *home industry* Kun Tailor melaksanakan perencanaan dan penjadwalan produksi berdasarkan *order* atau pemesanan langsung dari konsumen. Permasalahan yang sering terjadi adalah seringnya terjadi kesalahan ukuran baju hasil produksi tidak sama dengan data hasil pengukuran badan konsumen. Akibatnya terjadi cacat produk pada beberapa baju yang diproduksi. Pada umumnya *order* atau permintaan mengalami kenaikan secara drastis ketika mendekati Hari Raya Idul Fitri dan semester ajaran baru serta akan mengalami penurunan permintaan setelahnya. Hal ini mengakibatkan munculnya biaya ekstra dan dibebankan dalam biaya produksi. Apalagi jika terjadi kesalahan, maka biaya kerusakan menjadi tanggungan dari *home industry* Kun Tailor.

Beberapa kendala sering terjadi pada beberapa proses yang dilakukan oleh *home industry* Kun Tailor, salah satu kendala utamanya yaitu terkait dengan bahan baku. Kebutuhan akan bahan baku meningkat seiring dengan *order* dari konsumen yang meningkat. Disamping itu juga kendala berkaitan dengan biaya bahan baku dan bahan penunjang seperti kebutuhan kain bahan, kain kapas, viselin, benang, kancing baju, resleting, dan bahan pendukung lainnya. Ditambah lagi dengan jumlah karyawan yang terbatas menuntut kerja ekstra untuk tercapainya produksi tepat waktu. Produksi merupakan kegiatan inti dari perusahaan. Dalam kegiatan produksi, perusahaan dituntut untuk menghasilkan produk yang berkualitas dan sesuai dengan keinginan konsumen. Untuk memulai produksinya perusahaan memerlukan bahan baku untuk diolah menjadi produk yang mempunyai nilai tambah dengan kualitas yang terbaik. Agar sistem produksi berjalan dengan tepat waktu sesuai dengan jadwal yang ditentukan, maka perusahaan harus merencanakan bahan baku untuk kelancaran proses produksi. *Home industry* Kun Tailor memiliki tingkat produksi yang terbilang cukup tinggi dan waktu rentang pemesanan yang cukup pendek. Melihat permasalahan tersebut maka perencanaan bahan baku mutlak diperlukan guna menjamin lancarnya proses produksi. Selain itu terdapat ketidakpastian pada permintaan berpengaruh terhadap pengadaan bahan baku yang dibutuhkan. *Home industry* Kun Tailor sering sekali mengabaikan masalah pengadaan bahan baku tersebut. Berkaitan sistem pergudangan dengan kapasitas gudang yang masih terbatas dan masih menyatu dengan tempat tinggal, menyebabkan sering kali terjadi kelebihan dan penumpukan bahan baku. Keterlambatan pengadaan bahan baku juga masih sering terjadi karena belum adanya jadwal pengadaan bahan baku yang terencana. Hal ini tanpa disadari akan menimbulkan kerugian-kerugian, baik berupa kerusakan bahan akibat terlalu lama disimpan, atau timbulnya masalah biaya-biaya yang seharusnya dapat diminimalisasi.

Perencanaan kebutuhan bahan baku pada *home industry* Kun Tailor harus segera dilakukan untuk mengatasi permasalahan-permasalahan yang muncul agar *home industry* ini tetap bertahan hidup (*survive*) bahkan terwujud sebuah sistem perencanaan bahan baku yang memadai sehingga mampu membawa dampak yang positif terhadap kemajuan. Salah satu model perencanaan kebutuhan bahan baku yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan *material requirement planning* (MRP). Penerapan MRP ini dikuatkan pada [11], yang menyatakan bahwa MRP adalah suatu metode yang digunakan untuk mengendalikan persediaan bahan baku pada perusahaan. Penelitian lain yang membahas MRP yaitu pada [12-14]. Suatu

perusahaan untuk menerapkan kebijakan-kebijakan dalam perencanaan bahan baku harus memiliki perhitungan yang tepat agar tidak terjadi kelebihan dan kekurangan dalam persediaan bahan baku. Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perencanaan kebutuhan bahan baku dengan metode *material requirement planning* (MRP) pada proses produksi jas almamater pada *home industry* Kun Tailor Tulungagung dan untuk mengetahui teknik *lot sizing* yang paling efisien diterapkan oleh *home industri* Kun Tailor Tulungagung guna mendapatkan biaya pengadaan bahan baku yang paling minimal.

2. Metodologi Penelitian

2.1. Rancangan jenis penelitian dan teknik pengumpulan data

Jenis penelitian ini merupakan aplikasi model yang menitikberatkan pada proses pemecahan masalah-masalah praktis dan diarahkan untuk menyelesaikan pertanyaan guna menentukan kebijakan dan tindakan dalam kinerja yang akan dilakukan. Aplikasi model ini terdapat tiga tahapan aplikasi yaitu penelitian evaluasi, penelitian pengembangan dan penelitian aksi. Objek dari penelitian bertempat di *home industry* Kun Tailor. Jenis produk yang dijadikan sebagai bahan penelitian adalah jas almamater sebagai produk utama yang diproduksi oleh *home industry* Kun Tailor. Tujuan dari penelitian adalah untuk menganalisis penerapan *material requirement planning* (MRP) khususnya berkaitan dengan perencanaan kebutuhan bahan baku untuk proses produksi jas almamater pada *home industry* Kun Tailor Tulungagung.

Teknik wawancara dipilih sebagai salah satu cara untuk menggali data berkaitan dengan produk jas almamater di *home industry* Tulungagung dengan sistem tanya jawab dan bertatap muka langsung antara responden dengan peneliti. Dari hasil diperoleh data berkaitan dengan jumlah persediaan bahan baku lengkap dengan harga bahan bakunya. Teknik observasi dipilih sebagai salah satu cara yang dilakukan untuk alat pengumpulan data melalui pengamatan langsung di lapangan mengenai hal-hal yang berhubungan dengan permasalahan khususnya berkaitan dengan pemesanan material dan proses pembuatan produk di *home industry* Kun Tailor Tulungagung. Teknik ini dipilih untuk mengetahui secara detail mengenai profil perusahaan, struktur organisasi, data produksi, jumlah pesanan, dan jumlah persediaan produk di *home industry* Kun Tailor Tulungagung.

2.2. Data dan definisi operasional variabel

Data primer penelitian ini diperoleh secara langsung oleh peneliti dari sumber asli dan dikumpulkan secara khusus oleh peneliti untuk menjawab pertanyaan penelitian [8]. Jenis data primer yang dikumpulkan oleh peneliti berupa biaya pemesanan, biaya simpan, *lead time* dan proses produksi di *home industry* Kun Tailor Tulungagung. Data sekunder merupakan data pendukung yang diperoleh dari data-data permintaan produk aktual, data kebutuhan bahan baku, dan daftar komponen produk yang ada di *home industry* Kun Tailor Tulungagung.

Adapun definisi operasional variabel pada penelitian ini adalah:

1. Jadwal induk produksi (*master production schedule*) yang berisi ringkasan jadwal produksi *home industry* Kun Tailor untuk periode yang akan datang berdasarkan perilaku data pesanan bak terakhir.
2. Struktur produk yang merupakan deskripsi dari setiap komponen.
3. *Bill of material* (BOM), yang berisi ringkasan struktur semua komponen berkaitan dengan produksi jas almamater.
4. Catatan persediaan yang berisi deskripsi jumlah persediaan yang tersedia dan yang dalam pemesanan.
5. Waktu anjang (*lead time*), merupakan waktu yang dibutuhkan mulai pemesanan bahan baku sampai terkirimnya bahan baku.
6. *Material requirement planning* (MRP) melalui tahapan perhitungan sebagai berikut:
 - a. Perhitungan *netting* untuk menentukan kebutuhan bersih
 - b. Perhitungan *lotting* (ukuran *lot*) untuk menentukan rencana jumlah pesanan.
 - c. Menentukan periode pembelian bahan baku dan *explosion*.

2.3. Teknik analisis data

Teknik analisis data yang pertama kali dilaksanakan adalah menyusun permintaan jumlah pesanan guna menyusun perencanaan bahan baku yang dibutuhkan. Menurut [4], tahapan *material requirement planning* adalah sebagai berikut:

1. Jadwal induk produksi (*master production schedule*) yang berisi ringkasan jadwal produksi *home industry* Kun Tailor untuk periode yang akan datang berdasarkan perilaku data pesanan bak terakhir.
2. Struktur produk yang merupakan deskripsi dari setiap komponen.
3. *Bill of material* (BOM), yang berisi ringkasan struktur semua komponen berkaitan dengan produksi jas almamater.
4. Membuat catatan persediaan atau *inventory master file* (IMF) yang berisikan produk jadi, bahan baku untuk jas almamater dan hal-hal lainnya yang sudah ada maupun yang dipesan.
5. Menyusun waktu anjang (*lead time*), merupakan waktu yang dibutuhkan mulai pemesanan bahan baku sampai terkirimnya bahan baku.
6. Pelaksanaan MRP untuk perencanaan kebutuhan bahan baku.

Analisis *material requirement planning* (MRP) yang digunakan adalah: (1) Analisis Wagner-Whitin, (2) Analisis *lot for lot*, (3) Analisis *economic order quantity*, (4) Analisis *period order quantity*, dan (5) Analisis *part period balancing*. Dari setiap analisis dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Analisis Wagner-Whitin (WW)

Teknik ini menggunakan prosedur optimasi yang didasari model program dinamis. Tujuannya adalah untuk mendapatkan strategi pemesanan yang optimum untuk seluruh jadwal kebutuhan bersih dengan jalan meminimalisasi total ongkos pengadaan dan ongkos simpan. Pada dasarnya teknik ini menguji semua cara pemesanan yang mungkin dalam memenuhi kebutuhan bersih setiap periode yang ada pada horizon perencanaan sehingga senantiasa memberikan jawaban yang optimal. Wagner-Whitin *algorithm* memperoleh suatu jumlah maksimum solusi kepada data yang meminimumkan masalah ukuran pesanan dinamis di atas suatu perencanaan yang terbatas. Proses perhitungan untuk analisis WW pada penelitian ini menggunakan *software POM for Windows* versi 3.

2. Analisis *lot for lot* (LFL)

Teknik ini merupakan *lot sizing* yang mudah dan paling sederhana. Teknik ini selalu melakukan perhitungan kembali (bersifat dinamis) terutama apabila terjadi perubahan pada kebutuhan bersih. Penggunaan teknik ini bertujuan untuk meminimumkan ongkos simpan, sehingga dengan teknik ini ongkos simpan menjadi nol. Oleh karena itu, teknik ini sering sekali digunakan untuk item-item yang mempunyai biaya simpan sangat mahal. Apabila dilihat dari pola kebutuhan yang mempunyai sifat diskontinu atau tidak teratur, maka teknik *lot for lot* ini memiliki kemampuan yang baik. Di samping itu teknik ini sering digunakan pada sistem produksi manufaktur yang mempunyai sifat *setup* permanen pada proses produksinya. Pemesanan dilakukan dengan mempertimbangkan ongkos penyimpanan. Pada teknik ini, pemenuhan kebutuhan bersih dilaksanakan disetiap periode yang membutuhkannya. Sedangkan besar ukuran kuantitas pemesanan (*lot sizing*) adalah sama dengan jumlah kebutuhan bersih yang harus dipenuhi pada periode yang bersangkutan. Proses perhitungan untuk analisis LFL pada penelitian ini menggunakan *software POM for Windows* versi 3.

3. Analisis *economic order quantity* (EOQ)

Metode ini diperkenalkan pertama kali oleh Ford Harris dari Westinghouse pada tahun 1915. Metode ini merupakan inspirasi bagi para pakar persediaan untuk mengembangkan metode-metode pengendalian persediaan lainnya. Metode ini dikembangkan atas fakta adanya biaya variabel dan biaya tetap dari proses produksi atau pemesanan barang. Teknik EOQ ini besarnya ukuran *lot* adalah tetap, melibatkan ongkos pesan dan ongkos simpan. Pemesanan dilakukan apabila jumlah persediaan tidak dapat memenuhi kebutuhan yang diinginkan. Teknik ini biasa dipakai untuk horison perencanaan selama satu tahun (12 bulan atau 52 minggu), sedangkan keefektifannya akan bagus jika pola kebutuhan bersifat kontinu dan tingkat kebutuhan konstan. Proses perhitungan untuk analisis EOQ pada penelitian ini menggunakan *software POM for Windows* versi 3.

4. Analisis *period order quantity* (POQ)

Teknik POQ ini pada prinsipnya sama dengan FPR. Perbedaannya adalah pada teknik POQ interval pemesanan ditentukan dengan suatu perhitungan yang didasarkan pada logika EOQ klasik yang telah dimodifikasi, sehingga dapat digunakan pada permintaan yang berperiode diskrit. Hal ini tentunya dapat diperoleh hasil mengenai besarnya jumlah pesanan yang harus dilakukan dan interval periode pemesanan. Dibandingkan dengan teknik jumlah pesanan ekonomis ini akan memberikan ongkos persediaan yang lebih kecil dan dengan ongkos pesan yang sama. Kesulitan yang dihadapi dalam teknik ini adalah bagaimana menentukan besarnya interval periode pemesanan apabila sifat kebutuhan adalah diskontinu. Jika ini terjadi, penentuan interval periode yang bernilai nol dilewati. Proses perhitungan untuk analisis POQ pada penelitian ini menggunakan *software POM for Windows* versi 3.

5. Analisis *part period balancing* (PPB)

Metode PPB sering juga disebut metode *part period algorithm* adalah pendekatan jumlah *lot* untuk menentukan jumlah pemesanan berdasarkan keseimbangan antara biaya pesan dan biaya simpan. Oleh karena itu metode ini disebut juga dengan *part period balancing* (PPB) atau total biaya terkecil. Metode ini menyeleksi jumlah periode untuk mencukupi pesanan tambahan berdasarkan akumulasi biaya simpan dan biaya pesan. Tujuannya adalah menentukan jumlah *lot* untuk memenuhi periode kebutuhan. Penentuan jumlah pesanan (*lot*) dilaksanakan dengan mengakumulasikan permintaan dari periode-periode yang berdampingan ke dalam suatu *lot* tunggal sampai *carrying cost kumulatif*-nya melampaui atau sama dengan *setup cost*. Proses perhitungan untuk analisis PPB pada penelitian ini menggunakan *software POM for Windows* versi 3.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis hasil penelitian

Frekuensi pemesanan dan total biaya pengadaan bahan baku untuk setiap analisis *lot sizing* disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Frekuensi pemesanan dan total biaya pengadaan bahan baku untuk setiap analisis *lot sizing*.

No	Jenis bahan baku	Frekuensi pemesanan					Total biaya pemesanan bahan baku				
		WW	LFL	EOQ	POQ	PPB	WW	LFL	EOQ	POQ	PPB
1	Kain	3	11	3	3	3	87500	181500	93000	87000	87000
2	Puring	3	10	3	3	3	73500	166500	91500	79500	79500
3	Benang	5	8	4	5	3	22500	27000	22500	22500	22500
4	Kancing	5	7	4	3	3	19500	22500	22500	19500	19500

Sumber: Data diolah, *POM for Windows* versi 3.

Berdasarkan data pada Tabel 1 tentang frekuensi pemesanan dan total biaya pengadaan bahan baku untuk setiap analisis *lot sizing* dapat dianalisis bahwa jumlah frekuensi pemesanan untuk bahan baku kain terbanyak terdapat pada analisis menggunakan *lot for lot* yaitu sebanyak 11 kali, sedangkan untuk ke 4 (empat) analisis lainnya menghasilkan frekuensi pemesanan yang sama yaitu sebanyak 3 kali. Frekuensi pemesanan bahan baku puring terbanyak terdapat pada analisis *lot for lot* yaitu sebanyak 10 kali, sedangkan untuk ke 4 (empat) analisis lainnya menghasilkan frekuensi pemesanan yang sama yaitu sebanyak 3 kali. Frekuensi pemesanan untuk bahan baku benang paling banyak terdapat pada analisis *lot for lot* yaitu sebanyak 8 kali, sedangkan yang paling rendah terdapat pada analisis *part period balancing* (PPB). Kemudian untuk frekuensi pemesanan bahan baku kancing terbanyak dengan menggunakan analisis *lot for lot* yaitu sebanyak 7 kali, sedangkan yang paling rendah terjadi pada analisis *period order quantity* (POQ) dan *part period balancing* (PPB) masing-masing sebanyak 3 kali.

Berkaitan dengan biaya bahan baku, untuk biaya pemesanan bahan baku kain biaya paling rendah terdapat pada analisis POQ (*period order quantity*) dan PPB (*part period balancing*) yang masing-masing sebanyak 87.000, sedangkan yang paling tinggi terdapat pada analisis LFL (*lot for lot*) sebesar 181.500. Biaya pemesanan bahan baku puring paling rendah terdapat pada analisis WW (Wagner-Whitin), sedangkan yang paling tinggi terdapat pada analisis LFL (*lot for lot*). Kemudian untuk biaya pemesanan bahan baku benang terendah terdapat pada analisis WW (Wagner-Whitin), EOQ (*economic order quantity*), POQ (*period order quantity*), dan PPB (*part period balancing*) yang masing-masing besarnya 22.500. Untuk pemesanan bahan baku kancing terendah terdapat pada analisis WW (Wagner-Whitin), POQ (*period order quantity*) dan PPB (*part period balancing*) yang masing-masing besarnya adalah 19.500.

3.2. Pembahasan

Perencanaan kebutuhan bahan baku dengan menggunakan metode *material requirement planning* pada *home industry* Kun Tailor Tulungagung dimulai dengan menyusun *master production schedule* (MPS) atau jadwal induk produksi. Dengan adanya MPS ini, maka seluruh proses produksi dapat terencana dengan baik dan terstruktur sehingga didapatkan hasil produksi yang maksimal.

Berkaitan dengan biaya pengadaan bahan baku didasarkan pada hasil analisis menggunakan teknik *lot sizing* yang digunakan. Berdasarkan hasil analisis data didapatkan perbedaan pembiayaan kebutuhan bahan baku yang cukup signifikan dari ke lima teknik *lot sizing* yang digunakan yaitu dengan analisis Wagner-Whitin, analisis *lot for lot*, analisis *economic order quantity*, analisis *period order quantity*, dan analisis *part period balancing*. Dengan adanya perbedaan pembiayaan ini menjadi dasar atau acuan untuk menentukan teknik *lot sizing* yang paling tepat diaplikasikan oleh *home industry* Kun Tailor Tulungagung. Secara detail berkaitan dengan hasil analisis dapat diuraikan sebagai berikut.

3.2.1. Metode *material requirement planning* (MRP)

Master production schedule (MPS) produk jas almamater Tahun 2019 disajikan pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. *Master production schedule* (MPS) produk jas almamater Tahun 2019.

Item (Permintaan, Produksi, Inventory)	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
1. Ramalan permintaan												
a. Kain	158,05	159,5	162,4	165,3	168,2	169,65	172,55	175,45	178,35	179,8	182,7	185,6
b. Puring	109	110	112	114	116	117	119	121	123	124	126	128
c. Benang	4142	4180	4256	4332	4408	4446	4522	4598	4674	4712	4788	4864
d. Kancing	872	880	896	912	928	936	952	968	984	992	1008	1024
2. Permintaan total												
a. Kain	158,05	159,5	162,4	165,3	168,2	169,65	172,55	175,45	178,35	179,8	182,7	185,6
b. Puring	109	110	112	114	116	117	119	121	123	124	126	128
c. Benang	4142	4180	4256	4332	4408	4446	4522	4598	4674	4712	4788	4864
d. Kancing	872	880	896	912	928	936	952	968	984	992	1008	1024
3. Rencana kebutuhan bahan baku produksi (2)												
a. Kain	158,05	159,5	162,4	165,3	168,2	169,65	172,55	175,45	178,35	179,8	182,7	185,6
b. Puring	109	110	112	114	116	117	119	121	123	124	126	128
c. Benang	4142	4180	4256	4332	4408	4446	4522	4598	4674	4712	4788	4864
d. Kancing	872	880	896	912	928	936	952	968	984	992	1008	1024
4. Banyaknya hari kerja perbulan	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
5. Kebutuhan bahan baku harian												
a. Kain	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7
b. Puring	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
c. Benang	166	167	170	173	176	178	181	184	187	188	192	195
d. Kancing	35	35	36	36	37	37	38	39	39	40	40	41
6. Inventory awal												
a. Kain	39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
b. Puring	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
c. Benang	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
d. Kancing	67	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Sumber: Data diolah Tahun 2019.

Berdasarkan data MPS pada Tabel 1 dapat dijelaskan bahwa untuk proses produksi jas almamater pada bulan pertama dibutuhkan bahan baku kain sebanyak 158,05 meter, bahan baku puring sebanyak 109 meter, bahan baku benang sebanyak 4.142 meter dan jumlah kancing sebanyak 872 pcs. Jumlah produksi jas almamater yang dapat diproduksi dari bahan baku tersebut sebanyak 109 pcs jas almamater. Untuk bulan kedua dengan jumlah produksi sebanyak 110 pcs jas almamater dibutuhkan bahan baku sebanyak 159,5 meter, bahan baku puring sebanyak 110 meter, bahan baku benang sebanyak 4180 meter dan jumlah kancing sebanyak 880 pcs. Bulan ketiga dibutuhkan bahan baku kain sebanyak 162,4 meter, bahan baku puring sebanyak 112 meter, bahan baku benang sebanyak 4.256 meter dan jumlah kancing sebanyak 896 pcs untuk jumlah produksi jas almamater sebanyak 112 pcs jas almamater. Bulan keempat dibutuhkan bahan baku kain sebanyak 165,3 meter, bahan baku puring sebanyak 114 meter, bahan baku benang sebanyak 4.332 meter dan jumlah kancing sebanyak 912 pcs, untuk jumlah produksi jas almamater sebanyak 114 pcs. Bulan kelima dibutuhkan bahan baku kain sebanyak 168,2 meter, bahan baku puring sebanyak 116 meter, bahan baku benang sebanyak 4.408 meter dan jumlah kancing sebanyak 928 pcs, untuk produksi jas almamater

sebanyak 116 pcs. Bulan keenam dibutuhkan bahan baku kain sebanyak 169,65 meter, bahan baku puring sebanyak 117 meter, bahan baku benang sebanyak 4.446 meter dan jumlah kancing sebanyak 936 pcs, untuk produksi jas almamater sebanyak 117 pcs. Bulan ke tujuh dibutuhkan bahan baku kain sebanyak 172,55 meter, bahan baku puring sebanyak 119 meter, bahan baku benang sebanyak 4.522 meter dan jumlah kancing sebanyak 952 pcs, untuk produksi jas almamater sebanyak 119 pcs. Bulan ke delapan dibutuhkan bahan baku kain sebanyak 175,45 meter, bahan baku puring sebanyak 121 meter, bahan baku benang sebanyak 4.598 meter dan jumlah kancing sebanyak 968 pcs, untuk produksi jas almamater sebanyak 121 pcs. Bulan ke sembilan dibutuhkan bahan baku kain sebanyak 178,35 meter, bahan baku puring sebanyak 123 meter, bahan baku benang sebanyak 4.674 meter dan jumlah kancing sebanyak 984 pcs, untuk produksi jas almamater sebanyak 123 pcs.

Selanjutnya, bulan kesepuluh dibutuhkan bahan baku kain sebanyak 179,8 meter, bahan baku puring sebanyak 124 meter, bahan baku benang sebanyak 4712 meter dan jumlah kancing sebanyak 992 pcs, untuk produksi jas almamater sebanyak 124 pcs. Bulan kesebelas dibutuhkan bahan baku kain sebanyak 182,7 meter, bahan baku puring sebanyak 126 meter, bahan baku benang sebanyak 4.788 meter dan jumlah kancing sebanyak 1008 pcs, untuk produksi jas almamater sebanyak 126 pcs. Bulan ke duabelas dibutuhkan bahan baku kain sebanyak 185,6 meter, bahan baku puring sebanyak 128 meter, bahan baku benang sebanyak 4.864 meter dan jumlah kancing sebanyak 1024 pcs, untuk produksi jas almamater sebanyak 128 pcs. Metode peramalan permintaan yang digunakan adalah metode regresi linier [15]. Metode ini dipilih karena memiliki tingkat perhitungan yang lebih mudah serta akurasi yang cukup baik untuk produk yang memiliki pola dasar musiman. Dengan dibuatnya MPS akan mempermudah *home industry* Kun Tailor dalam memperkirakan jumlah bahan baku yang dibutuhkan untuk memenuhi peramalan permintaan dan dapat memperkirakan jumlah biaya yang diperlukan dalam satu tahun periode.

3.2.2. Analisis perencanaan kebutuhan bahan baku dengan teknik lot sizing menggunakan analisis Wagner-Whitin (WW)

Analisis perencanaan bahan baku menggunakan analisis Wagner-Whitin (WW) disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Analisis perencanaan bahan baku menggunakan analisis Wagner-Whitin (WW).

No	Bahan baku	Frekuensi	Biaya
1	Kain	3	87.500
2	Puring	3	73.500
3	Benang	5	22.500
4	Kancing	5	19.500
Jumlah		16	203.000

Sumber : Data diolah, POM for Windows versi 3.

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan Wagner-Whitin (WW) pada Tabel 3 telah terjadi pemesanan bahan baku berupa kain, puring, benang dan kancing masing-masing dengan frekuensi 3 kali untuk bahan baku kain, 3 kali untuk bahan baku puring, 5 kali untuk bahan baku benang dan 5 kali untuk bahan baku kancing, sehingga total telah terjadi pemesanan sebanyak 16 kali pemesanan. Pembiayaan yang harus dikeluarkan oleh *home industry* Kun Tailor akibat terjadi pemesanan bahan baku tersebut dalam 12 periode sebesar Rp. 87.500,- untuk bahan baku kain, Rp. 73.500,- untuk bahan baku puring, Rp. 22.500,- untuk bahan baku benang dan Rp. 19.500,- untuk bahan baku kancing. Sehingga total biaya pemesanan bahan baku yang harus dikeluarkan oleh *home industry* Kun Tailor adalah sebesar Rp. 203.000,-.

3.2.3. Analisis perencanaan kebutuhan bahan baku dengan teknik lot sizing menggunakan analisis lot for lot (LFL)

Analisis perencanaan bahan baku menggunakan analisis lot for lot (LFL) disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Analisis perencanaan bahan baku menggunakan analisis lot for lot (LFL).

No	Bahan Baku	Frekuensi	Biaya
1	Kain	11	181.500
2	Puring	10	166.500
3	Benang	8	27.000
4	Kancing	7	22.500
Jumlah		36	397.500

Sumber : Data diolah, POM for Windows versi 3.

Berdasarkan Tabel 4, hasil analisis dengan menggunakan lot for lot (LFL) telah terjadi pemesanan bahan baku berupa kain, puring, benang dan kancing masing-masing dengan frekuensi 11 kali untuk bahan baku kain, 10 kali untuk bahan baku puring, 8 kali untuk bahan baku benang dan 7 kali untuk bahan baku kancing. Sehingga total telah terjadi pemesanan sebanyak 36 kali pemesanan. Pembiayaan yang harus dikeluarkan oleh *home industry* Kun Tailor akibat terjadi pemesanan bahan baku tersebut dalam 12 periode sebesar Rp. 181.500,- untuk bahan baku kain, Rp. 166.500,- untuk bahan baku puring, Rp. 27.000,- untuk bahan baku benang dan Rp. 22.500,- untuk bahan baku kancing. Sehingga total biaya pemesanan bahan baku yang harus dikeluarkan oleh *home industry* Kun Tailor adalah sebesar Rp. 397.500,-.

3.2.4. Analisis perencanaan kebutuhan bahan baku dengan teknik lot sizing menggunakan analisis economic order quantity (EOQ)

Analisis perencanaan bahan baku menggunakan analisis economic order quantity (EOQ) disajikan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Analisis perencanaan bahan baku menggunakan analisis *economic order quantity* (EOQ).

No	Bahan baku	Frekuensi	Biaya
1	Kain	3	93.000
2	Puring	3	91.500
3	Benang	4	22.500
4	Kancing	4	19.500
Jumlah		14	229.500

Sumber : Data diolah, POM for Windows versi 3.

Berdasarkan Tabel 5, hasil analisis dengan menggunakan *economic order quantity* (EOQ) telah terjadi pemesanan bahan baku berupa kain, puring, benang dan kancing masing-masing dengan frekuensi 3 kali untuk bahan baku kain, 3 kali untuk bahan baku puring, 4 kali untuk bahan baku benang dan 4 kali untuk bahan baku kancing. Sehingga total telah terjadi pemesanan sebanyak 14 kali pemesanan. Pembiayaan yang harus dikeluarkan oleh *home industry* Kun Tailor akibat terjadi pemesanan bahan baku tersebut dalam 12 periode sebesar Rp. 93.000,- untuk bahan baku kain, Rp. 91.500,- untuk bahan baku puring, Rp. 22.500,- untuk bahan baku benang, dan Rp. 22.500,- untuk bahan baku kancing. Sehingga total biaya pemesanan bahan baku yang harus dikeluarkan oleh *home industry* Kun Tailor adalah sebesar Rp. 229.500,-.

3.2.5. Analisis perencanaan kebutuhan bahan baku dengan teknik lot sizing menggunakan analisis *period order quantity* (POQ)

Analisis perencanaan bahan baku menggunakan analisis *period order quantity* (POQ) disajikan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Analisis perencanaan bahan baku menggunakan analisis *period order quantity* (POQ).

No	Bahan baku	Frekuensi	Biaya
1	Kain	3	87.000
2	Puring	3	79.500
3	Benang	5	22.500
4	Kancing	3	19.500
Jumlah		14	208.500

Sumber : Data diolah, POM for Windows versi 3.

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan *period order quantity* (POQ) telah terjadi pemesanan bahan baku berupa kain, puring, benang dan kancing masing-masing dengan frekuensi 3 kali untuk bahan baku kain, 3 kali untuk bahan baku puring, 5 kali untuk bahan baku benang dan 3 kali untuk bahan baku kancing. Sehingga total telah terjadi pemesanan sebanyak 14 kali pemesanan. Pembiayaan yang harus dikeluarkan oleh *home industry* Kun Tailor akibat terjadi pemesanan bahan baku tersebut dalam 12 periode sebesar Rp. 87.000,- untuk bahan baku kain, Rp. 79.500,- untuk bahan baku puring, Rp. 22.500,- untuk bahan baku benang, dan Rp. 19.500,- untuk bahan baku kancing. Sehingga total biaya pemesanan bahan baku yang harus dikeluarkan oleh *home industry* Kun Tailor adalah sebesar Rp. 208.500,-.

3.2.6. Analisis perencanaan kebutuhan bahan baku dengan teknik lot sizing menggunakan analisis *part period balancing* (PPB)

Analisis perencanaan bahan baku menggunakan analisis *part period balancing* (PPB) disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 7. Analisis perencanaan bahan baku menggunakan analisis *part period balancing* (PPB).

No	Bahan baku	Frekuensi	Biaya
1	Kain	3	87.000
2	Puring	3	79.500
3	Benang	3	22.500
4	Kancing	3	19.500
Jumlah		12	208.500

Sumber : Data diolah, POM for Windows versi 3.

Berdasarkan hasil analisis dengan menggunakan *part period balancing* (PPB) telah terjadi pemesanan bahan baku berupa kain, puring, benang dan kancing masing-masing dengan frekuensi 3 kali untuk bahan baku kain, 3 kali untuk bahan baku puring, 3 kali untuk bahan baku benang dan 3 kali untuk bahan baku kancing. Sehingga total telah terjadi pemesanan sebanyak 12 kali pemesanan. Pembiayaan yang harus dikeluarkan oleh *home industry* Kun Tailor akibat terjadi pemesanan bahan baku tersebut dalam 12 periode sebesar Rp. 87.000,- untuk bahan baku kain, Rp. 79.500,- untuk bahan baku puring, Rp. 22.500,- untuk bahan baku benang dan Rp. 19.500,- untuk bahan baku kancing. Sehingga total biaya pemesanan bahan baku yang harus dikeluarkan oleh Home Industri Kun Tailor adalah sebesar Rp. 208.500,-.

Berdasarkan hasil analisis kelima teknik *lot sizing* yang sudah dijelaskan di atas, didapatkan bahwa besarnya biaya pemesanan bahan baku dengan analisis Wagner-Whitin paling rendah dibandingkan ke empat analisis *lot sizing* lainnya. Sehingga jika diurutkan menurut teknik analisis yang digunakan: *lot for lot* > *economic order quantity* > *period order quantity* ≥ *part period balancing* > Wagner-Whitin. Sehingga hasil analisis didapatkan bahwa teknik *lot sizing* yang paling tepat digunakan oleh *home industry* Kun Tailor Tulungagung adalah teknik *lot sizing* dengan menggunakan analisis Wagner-Whitin (WW) dengan penghematan total sebesar 51%.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan oleh peneliti maka kesimpulan yang didapat adalah kebutuhan bahan baku pada proses pembuatan jas almamater di *home industry* Kun Tailor dengan *master production schedule* (MPS) rata-rata perbulan untuk kebutuhan bahan baku kain sebanyak 171,46 meter, bahan baku puring sebanyak 118,25 meter, bahan baku benang sebanyak 4.493,5 meter dan bahan baku kancing sebanyak 946 pcs untuk jumlah produksi jas almamater rata-rata perbulan sebanyak 118 pcs.

Adapun teknik *lot sizing* dengan menggunakan analisis Wagner-Whitin (WW) merupakan teknik yang paling efisien diterapkan oleh Home Industri Kun Tailor Tulungagung guna mendapatkan biaya pengadaan bahan baku yang paling minimal yaitu dengan penghematan total sebesar 51% dengan rincian biaya pengadaan bahan baku yang paling murah adalah Rp. 87.500,- untuk pengadaan bahan baku kain, Rp.73.500,- untuk pengadaan bahan baku puring, Rp. 22.500,- untuk pengadaan bahan baku benang, dan Rp.19.500,- untuk pengadaan bahan baku kancing.

Ucapan terima kasih

Terimakasih yang tak terhingga pada *owner IKM Kun Tailor Tulungagung*, yang telah memberikan kesempatan pada peneliti untuk menerapkan dan menemukan efektifitas kajian tentang MRP. Dari penelitian yang telah dilakukan, semoga dapat memberikan pertimbangan dalam tata kelola sistem administrasi, terutama berkaitan dengan pengadaan bahan baku dan jumlah produksi, sehingga diharapkan dapat mempermudah dalam menganalisa keadaan dan kondisi perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik (BPS). (2019). Statistik Indonesia 2019. Diakses di <http://bit.ly/StatistikIndonesia>. Diakses pada 1 Mei 2020 pukul 11.20 WIB.
- [2] Badan Pengkajian dan Pengembangan Perdagangan. (2015). Diakses di <http://bit.ly/BRIKPKakaianJadi>. Diakses pada 1 Mei 2020 pukul 12.00 WIB.
- [3] Kompasiana. (2019). 3 Peran Penting UMKM Penggerak Perekonomian Indonesia. Diakses di <https://www.kompasiana.com/hikhman/599eabfae728e442d60622e2/3-peran-penting-umkm-penggerak-penting-ekonomi-indonesia>. Diakses pada tanggal 24 Maret 2019 pukul 11.16 WIB.
- [4] Abdillah, A. A. (2017). Perencanaan persediaan bahan baku berdasarkan permintaan pasar dengan menggunakan pendekatan *single moving average* dan *single exponential smoothing with linier trend* menggunakan metode *material requirement planning*. [Skripsi]. Bandar Lampung: Universitas Lampung
- [5] Yusnita E., & Derlini. (2018). Analisis pengendalian persediaan bahan baku produk sepatu kulit dengan menggunakan metode *material requirement planning* (MRP) (Study kasus CV. Kotama Shoes). *Jurnal Teknologi Industri*, vol. 30, no. 1, pp. 18-25.
- [6] Rahmat. (2013). *Statistika Penelitian*. Bandung: Pustaka Setia.
- [7] Idris, I., & Sulaiman, F. (2015). Penggunaan *material requirement planning* (MRP) pada perusahaan XYZ. *Jurnal Malikussaleh Industrial Engenering Journal*, vol. 04, no. 02, pp. 11-16.
- [8] Abubakar, Ahmad, A. (2017). Perencanaan kebutuhan bahan baku dengan metode *material requirement planning* (MRP) seragam sekolah di CV. Nur Khairunnisa. *Jurnal Repository UNHAS*. Makasar: Universitas Hasanudin Makasar.
- [9] Yedida, C. K., & Ulkhaq, M. M. (2017). Perencanaan kebutuhan persediaan material bahan baku pada CV Endhigra Prima dengan Metode Min-Max. *Industrial Engineering Online Journal*, vol. 6, no. 1.
- [10] Mula, J., Poler, R., & Garcia-Sabater, J. P. (2007). Material requirement planning with fuzzy constraints and fuzzy coefficients. *Fuzzy Sets and Systems*, vol. 158, no. 7, pp. 783-793.
- [11] Wahyuni, A., & Syaichu, A. (2015). Perencanaan persediaan bahan baku dengan menggunakan metode *material requirement planning* (MRP) produk kacang shanghai pada Perusahaan Gangsar Ngunut Tulungagung. *Jurnal Spectrum Industri*, vol. 13, no. 2, pp. 141-156 (16).
- [12] Liestyana, Y, Utami, Y., & Akbar, H. (2008). Faktor-faktor kritis dalam penerapan *material requirement planning*, *Jurnal Karisma*, vol. 2, no. 2, pp. 155-174.
- [13] Irwadi, M. (2015). Penerapan *reorder point* untuk persediaan bahan baku produksi alat pabrik kelapa sawit pada PT. Swakarya adhi usaha Kabupaten Banyuasin. *Jurnal ACSY: Jurnal Akuntansi Politeknik Sekayu*, vol. 2, no. 1, pp. 21-30.
- [14] Aristiyanto, F., Putri, N. T., & Adi, A. H. B. (2016). Usulan aplikasi metode *material requirement planning* (MRP) dalam perencanaan kebutuhan *firebrick* PT. Semen Padang. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*, vol. 15, No. 2, pp/ 217-226.
- [15] Janie, D. N A. (2012). *Statistik Deskriptif & Regresi Linear Berganda dengan SPSS*. Semarang: Semarang University Press.