

PEMBUATAN APLIKASI PERENCANAAN KEBUTUHAN MATERIAL (*MATERIAL REQUIREMENT PLANNING*)

Fahmi Aditya Putra, Hery Murnawan
Program Studi Teknik Industri, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
fahmiaditya10@gmail.com

ABSTRACT

Material Requirement Planning (MRP). is an approach technique that aims to increase the company's productivity by scheduling the need for materials or raw materials to assist the company in addressing the minimum needs of raw materials and ensuring the achievement of the final production schedule, so that the required raw materials can be available as planned. Lack of raw materials eliminates the opportunity to do production. Conversely, excessive raw material inventory causes raw material inventories to accumulate with a large investment value over a long period of time, not to mention the damage to the raw materials. ABC and DEF companies are classified as small - medium-sized material needs planning calculations are still done manually (excel), even in DEF companies have not used any supporting applications to plan the material needs. The author hopes that the application of material needs planning can help make it easier to plan material needs in companies - small - medium manufacturing companies, so that the company can compete in the era of industry 4.0 (internet-based).

Keyword : MRP, information systems, industry 4.0, MRP applications

PENDAHULUAN

Manufaktur membuat dengan tangan (secara manual) atau menggunakan mesin untuk menghasilkan sesuatu seperti meja dan kursi, baik dengan tangan maupun dengan mesin kegiatan tersebut disebut manufaktur. Produk yang diproduksi atau dihasilkan tidak terlepas dari penyediaan dan kebutuhan material atau komponen yang dibutuhkan. Berdasarkan dari segi biaya, material adalah sebagai salah satu komponen HPP (Harga Pokok Produksi) dari suatu produk. HPP merupakan porsi terbesar dari komponen material dari suatu produk. Karena itu material sangat penting dalam suatu industri manufaktur, baik skala besar, menengah, maupun kecil.

Persediaan bahan baku kurang atau lebih akan menyebabkan kerugian bagi perusahaan. Salah satu cara untuk mengendalikan atau merancang

persediaan bahan baku adalah dengan metode *Material Requirement Planning* (MRP). MRP merupakan teknik pendekatan yang bertujuan untuk meningkatkan produktivitas perusahaan dengan cara menjadwalkan kebutuhan akan material atau bahan baku untuk membantu perusahaan dalam mengatasi kebutuhan minimum dari bahan baku dan menjamin tercapainya jadwal produksi akhir, sehingga bahan baku yang dibutuhkan tersedia sesuai dengan yang direncanakan. Kekurangan bahan baku menghilangkan kesempatan melakukan produksi. Sebaliknya persediaan bahan baku yang berlebihan menyebabkan persediaan bahan baku menjadi menumpuk dengan nilai investasi besar dalam jangka waktu lama, belum lagi dengan adanya kerusakan terhadap bahan baku tersebut.

Di era digital, dunia teknologi informasi saat ini semakin cepat memasuki berbagai bidang, sehingga kini semakin banyak perusahaan yang berusaha meningkatkan usahanya terutama dalam bidang bisnis yang berkaitan erat dengan teknologi informasi itu sendiri. Salah satu perkembangan teknologi informasi yang penting adalah semakin dibutuhkannya penggunaan alat pengolah data yang berfungsi untuk menghasilkan informasi yang dibutuhkan. Perusahaan-perusahaan yang ingin mengembangkan usaha dan mencapai sukses harus mengikuti era informasi dengan menggunakan alat pendukung pengolah data seperti komputer dengan berbagai *software* – *software* penunjang.

Perusahaan ABC terletak di Jl. Kolonel Sugiono No.53, Ngingas, Sidoarjo, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang manufaktur pengolahan logam seperti tatakan kompor, *seal spacer* dan lain-lain. Perusahaan DEF merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri manufaktur yang beralamatkan di Desa Pelem Watu RT.03 RW.02 Menganti, Gresik. Memproduksi berbagai alat industri manufaktur seperti poros baling-baling kapal, pencabut bulu ayam, pamarut kelapa, grinding kompos dan mixer beton (molen).Perusahaan XYZ Jl. Kesatrian,Sono, Sidokerto, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur adalah salah satu perusahaan manufaktur dan pengeksport furnitur terbesar di Indonesia, dengan lini produk khusus furnitur kayu dan rotan dalam ruangan. PT XYZ juga menawarkan rotan padat, besi-logam tempa, cermin, furnitur cermin, furnitur, dan aksesoris dekorasi lainnya ke pasar dunia.

Perusahaan – perusahaan tersebut sama - sama bergerak dibidang manufaktur, perusahaan XYZ yang

tergolong perusahaan manufaktur besar telah menerapkan teknologi informasi dengan baik dalam melakukan perhitungan kebutuhan material sehingga data - data komponen penyusun suatu produk yang cukup kompleks ter-*record* dengan baik, hal tersebut mempermudah dalam merancang kebutuhan material per produk. Berbeda dengan perusahaan ABC dan DEF yang tergolong perusahaan kecil – menengah perhitungan kebutuhan material masih dilakukan manual (*excel*), dengan menggunakan cara tersebut akan memakan waktu dan energi yang lebih besar, bahkan di perusahaan DEF belum menggunakan aplikasi penunjang apapun untuk merencanakan kebutuhan material tersebut. Perhitungan yang dilakukan secara manual apabila terjadi kesalahan maka dapat mengakibatkan keterlambatan produksi, membengkaknya / kurang sesuai nya perancangan HPP, dan tingkat persediaan yang tinggi, dapat berpengaruh pada laba perusahaan.

MATERI DAN METODE

Material Requirement Planning (MRP)

Dalam buku (Gespheersz, 1998), MRP merupakan metode penjadwalan untuk *purchased planned orders* dan *manufactured planned orders*. *Planned manufacturing orders* kemudian diajukan untuk dianalisis lebih lanjut yang berkaitan dengan ketersediaan kapasitas penggunaan perencanaan kebutuhan kapasitas (*capacity requirments planning* = CRP).

Metode MRP merupakan metode perencanaan dan pengendalian pesanan dan inventori untuk item – item *dependent demand*, dimana permintaan cenderung *discontinuos and lumpy*. Item – item yang termasuk dalam *dependant demand* adalah bahan baku (*raw materials*), *parts subassemblies*, dan *assemblies*, yang

semuanya disebut *manufacturing inventories*.

Moto MRP sendiri adalah memperoleh material yang tepat, dari sumber yang tepat, untuk penempatan yang tepat, pada waktu yang tepat. Berdasarkan MPS yang diturunkan dari rencana produksi, suatu sistem MRP mengidentifikasi item apa yang harus dipesan, berapa banyak kuantitas item yang harus dipesan, dan bilamana waktu memesan item itu.

Proses MRP membutuhkan lima sumber informasi utama untuk pembuatannya, yaitu:

1. *Master Production Schedule (MPS)* yang merupakan suatu pernyataan definitif tentang produk akhir apa yang direncanakan perusahaan untuk diproduksi, berapa kuantitas yang di butuhkan, pada waktu kapan dibutuhkan.
2. *Bill Of Material (BOM)* merupakan daftar dari semua material, *parts*, *subassemblies*, serta kuantitas dari masing – masing yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit produk.
3. *Item Master* merupakan informasi status tentang *material*, *parts*, *subassemblies*, dan produk – produk yang menunjukkan kuantitas *on-hand*, kuantitas yang dialokasikan (*allocated quantity*), waktu tunggu (*lead time*), ukuran lot (*lot size*), stok pengamanan (*safety stock*), dan berbagai informasi penting lainnya yang berkaitan dengan suatu item.
4. Pesanan – pesanan (*orders*) akan memberitahukan tentang berapa banyak setiap item yang akan diperoleh sehingga akan meningkatkan *stock-on-hand* di masa yang akan datang.
5. Kebutuhan (*requirements*) akan menginformasikan berapa banyak

dari masing – masing item itu dibutuhkan sehingga akan mengurangi *stock-on-hand* di masa yang akan mendatang.

Mekanisme dasar memproses MRP, penjelasan berkaitan dengan MRP akan dijelaskan sebagai berikut ini:

1. *On Hand*, merupakan inventori yang menunjukkan kuantitas dari item yang secara fisik ada dalam ruang penyimpanan.
2. *Projected On-Hand*, merupakan *projected available balance (PAB)*, dan tidak termasuk *planned orders*.
Formulanya:

$$\bullet \text{Projected On-Hand} = \text{On-Hand pada awal periode} + \text{Schedule Receipts} - \text{Gross Requirements.}$$

3. *Lead Time*, merupakan jangka waktu yang dibutuhkan sejak perancangan menyarankan suatu pesanan sampai item yang dipesan siap digunakan.
4. *Lot Size*, merupakan kuantitas pesanan (*order quantity*) dari item yang memberitahukan MRP berapa banyak kuantitas yang harus dipesan serta teknik *lot-sizing* apa yang dipakai atau digunakan. Dalam penelitian ini menggunakan lima teknik *lot size* (LFF, FOQ, EOQ, POQ, dan FPR), karena pengimplementasian penggunaan teknik *lot size* tersebut lebih mudah.
5. *Safety Stock*, merupakan stok pengaman yang ditetapkan oleh perencanaan untuk mengantisipasi perbedaan dalam permintaan (*demand*) dan atau penawaran (*supply*) perencanaan untuk mempertahankan tingkat stok pada semua periode waktu.
6. *Gross Requirements*, adalah total semua dari kebutuhan, termasuk kebutuhan yang diantisipasi (*anticipated requirements*), untuk setiap periode waktu. Suatu *part* tertentu dapat mempunyai kebutuhan kotor (*gross requirement*) yang mencakup *dependent and independent demand*.
Sebagai contoh proses pembuatan komputer yang menggunakan *disk drives*, *keyboards*, dan *power supplies*

(*dependent demand*), pada saat yang sama ketika perusahaan juga menjual *disk drives, keyboards, dan power supplies* secara langsung ke pelanggan sebagai *parts* pengganti (*independent demand*).

7. *Net Requirement*, merupakan kekurangan material yang digambarkan untuk periode ini, sehingga perlu diambil tindakan ke dalam perhitungan *planned order receipts* agar mampu menutupi kekurangan material pada periode itu. *Net requirements* dihitung berdasarkan formula berikut:
- $Net\ Requirements = Gross\ Requirements + Safety\ Stock - Schedule\ Receipts$

Manajemen Sistem Informasi

Dalam buku (Murdick, Ross, & Claggett, 1997), MIS bukan merupakan hal yang baru, yang baru adalah kompterisasinya. Komputer telah menambah satu atau dua dimensi, seperti kecepatan, ketelitian, volume data meningkat, yang dapat memungkinkan pertimbangan – pertimbangan lebih banyak dalam suatu keputusan. Ruang lingkup dan maksud MIS akan lebih mudah dimengerti bila setiap bagian istilah didefinisikan.

Tujuan dari SIM sebagai berikut:

- a. Penyedia informasi yang digunakan di dalam perhitungan harga pokok jasa, produk, dan tujuan lain yang diinginkan manajemen atau pengelola perusahaan.
- b. Penyedia informasi yang digunakan dalam perencanaan, pengendalian, pengevaluasian, dan perbaikan yang berkelanjutan.
- c. Penyedia informasi untuk pengambilan keputusan.

Sedangkan untuk fungsi dari manajemen informasi sendiri, sebagai berikut:

- a. Memproses data menjadi informasi yang dapat digunakan pada proses pengambilan keputusan.
- b. Melakukan control secara tepat terhadap aset organisasi.

Data Flow Diagram (DFD)

Diagram yang menggunakan notasi untuk menggambarkan arus dari data suatu sistem, yang penggunaannya dapat membantu untuk memahami sistem secara logika, tersruktur dan jelas. DFD terdapat tiga level dalam perancangan atau pembuatan yaitu:

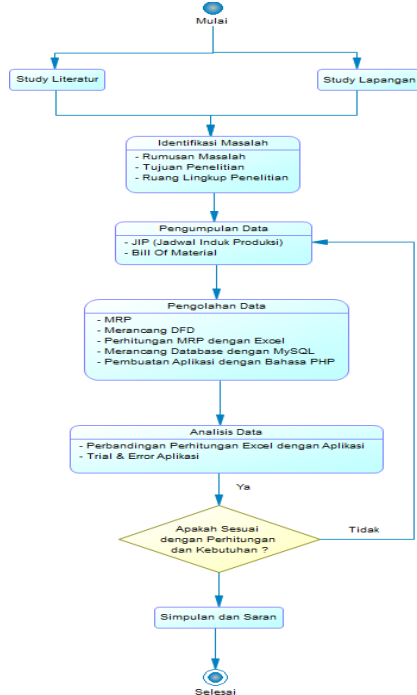
1. Diagram Konteks, menggambarkan satu lingkaran besar yang dapat mewakili seluruh proses yang terdapat didalam suatu sistem. Diagram ini merupakan tingkatan tertinggi dalam DFD dan biasanya diberi nomor 0 (nol). Semua entitas eksternal yang ditunjukkan pada diagram konteks berikut aliran-aliran data utama menuju dan dari sistem. Diagram ini sama sekali tidak memuat penyimpanan data dan tampak sederhana untuk diciptakan.
2. Diagram Nol (diagram level 1), merupakan pemecahan dari diagram Konteks ke diagram Nol. didalam diagram ini memuat penyimpanan data.
3. Diagram Rinci, merupakan diagram yang menjelaskan proses apa yang ada didalam diagram nol.

Berikut beberapa fungsinya:

1. Alat pembuatan model yang memungkinkan menjelaskan atau menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang menghubungkan satu sama lain dengan alur data, baik secara manual maupun komputerisasi.
2. Alat pembuatan model yang sering digunakan, khususnya bila fungsi-fungsi sistem merupakan bagian yang lebih penting dan kompleks dari pada data yang dimanipulasi oleh sistem. DFD adalah alat pembuatan model yang memberikan penekanan hanya pada fungsi sistem.
3. Perancangan sistem yang berfokus pada alur data dengan konsep perubahan yang lebih sederhana dan dapat digunakan untuk penggambaran analisis maupun rancangan suatu

sistem yang mudah dikomunikasikan oleh sistem kepada pemakai maupun pembuat aplikasi.

Tahapan Alur Penelitian

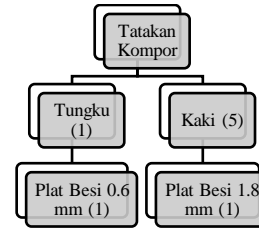


HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengumpulan data didapat dari beberapa perusahaan manufaktur yaitu perusahaan ABC, DEF, dan XYZ. Sample data yang digunakan untuk uji coba aplikasi merupakan data dari perusahaan ABC dan DEF karena perusahaan ABC dan DEF belum memiliki aplikasi / *software* dalam perencanaan kebutuhan material. Data yang dibutuhkan untuk merancang aplikasi (*software*) adalah deskripsi dari suatu produk.

Deskripsi produk merupakan daftar dari semua material, *parts*, *subassemblies*, serta kuantitas dari masing – masing yang dibutuhkan untuk memproduksi satu unit produk, dari BOM tersebut dapat menentukan material apa saja yang perlu kita pesan.

• Produk Perusahaan ABC

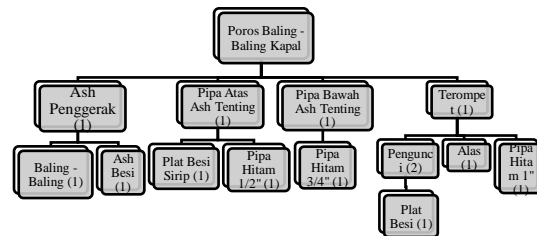


Gambar 1 Contoh BOM Perusahaan ABC

Tabel 1 Detail Produk Perusahaan ABC

No.	Komponen	Bahan	Ukuran komponen	Ukuran Bahan Baku
1	Tungku (1)	Plat Besi	23 Ø	0.6 mm x 120 cm x 240 cm
2	Kaki (5)	Plat besi	6 x 4 cm	1.8 mm x 120 cm x 240cm

• Produk Perusahaan DEF



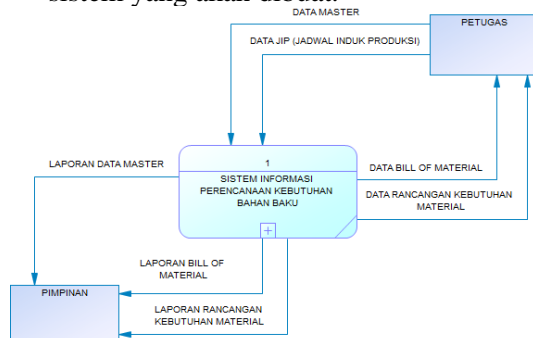
Gambar 2 Contoh BOM Perusahaan DEF

Tabel 2 Detail Produk Perusahaan DEF

No.	Komponen	Bahan	Ukuran komponen	Ukuran Bahan Baku
1	Terompet	Pipa hitam	45 cm	1 inchi x 3mm x 600cm
2	Pengunci	Plat besi	5x3 cm	2 mm x 120 cm x 140 cm
3	Alas	-	-	-
4	Pipa bawah ash tenting	Pipa hitam	60 cm	¾ Inch,x 2 mm x 600 cm
5	Pipa atas ash tenting	Pipa galvanis	140 cm	½ inchi x 2 mm x 600 cm
6	Sirip	-	-	-
7	Ash penggerak	Ash besi	250 cm	16 mm x 600m
8	Baling-baling	-	-	-

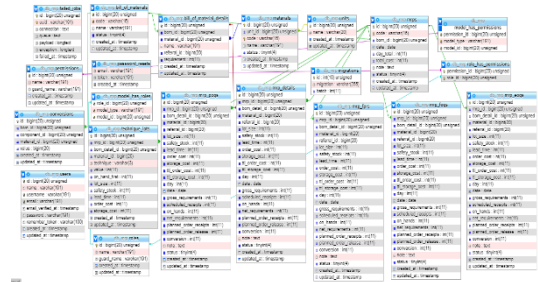
Data – data yang telah dikumpulkan merupakan dasar atau pondasi dalam pembuatan aplikasi (*software*) yang dibuat, data – data tersebut akan diolah menjadi sebagai berikut:

1. DFD, bertujuan menggambarkan suatu sistem yang akan dibuat.



Gambar 3 Diagram Konteks Aplikasi MRP

2. Rancangan Database, Untuk menampung data - data terkait perancang kebutuhan material.



Gambar 4 Rancangan Database

3. Pembuatan Aplikasi, aplikasi / software dibuat berbasis web dengan bahasa pemrograman PHP, aplikasi terdiri dari berbagai fitur sebagai berikut:

- Menu Master, berfungsi untuk mengolah data – data dasar atau pokok sebagai acuan untuk mengolah fitur – fitur lain. Data – data master antara lain sebagai berikut :
 - User, berfungsi untuk mengolah data pegawai / pengguna yang mengoperasikan aplikasi.
 - Role, berfungsi untuk menentukan hak akses pada pengguna, apa saja fitur yang dapat digunakan berdasarkan status user. Secara *default* hak akses yang diberikan adalah admin dan user, admin dapat mengakses seluruh fitur yang tersedia sedangkan user sesuai dengan ketentuan yang diberikan.
 - Satuan, berfungsi mengolah data satuan yang nantinya akan digunakan untuk menentukan satuan dari Material dan Komponen.
 - Komponen dan Material, berfungsi untuk mengolah data material dan komponen yang nantinya akan digunakan

untuk menyusun suatu produk.

- *Menu Bill Of Material (BOM)*, berfungsi untuk menentukan bill of material suatu produk.
- *Menu Konversi*, berfungsi untuk mengkonversi ukuran komponen yang dipakai dalam pembuatan produk dengan ukuran standart material yang dipesan.
- *Menu Perancangan (MRP)*, merupakan fungsi inti dari program (*software*) yang dibuat, berfungsi untuk membuat rancangan kebutuhan material berdasarkan dari data BOM yang telah dibuat sebelumnya. Kebutuhan untuk proses perancangan *seperti scheduled receipts, lead time, on hand inventory, teknik lot size, safety stock, groos requirements, net requirement, planned order receipts, planned order release*, biaya simpan, dan biaya pesan diatur pada menu ini.
- *Menu Laporan*, memberikan laporan – laporan terkait perhitungan material yang telah dibuat dan dapat di *print out* atau di *download* untuk digunakan sebagai mana mestinya.

Penerapan MRP (*Material Requirement Planning*) di perusahaan manufaktur bertujuan untuk menentukan jumlah dan waktu atau pada periode kapan komponen atau bahan baku dibutuhkan untuk suatu jadwal produksi induk (*Master Produksi Schedule*). Perusahaan manufaktur yang berkaitan hanya perlu membeli material (komponen atau bahan baku) tersebut pada saat dibutuhkan saja sehingga dapat menghindari kelebihan ataupun kekurangan persediaan material.

Mengidentifikasi jumlah dan waktu atau periode material yang dibutuhkan sehingga pihak *purchasing* (pembelian) dapat melakukan keputusan yang tepat untuk memenuhi batas waktu yang

ditetapkan. Dengan demikian MRP dapat membantu untuk menghindari keterlambatan produksi yang dikarenakan oleh material. Pihak produksi dapat memberi informasi yang cepat terhadap kemungkinan waktu pengirimannya.

Aplikasi / software yang dibuat dapat membandingkan antar teknik *lot size* yang digunakan, sehingga hanya membeli material atau komponen tersebut pada saat dibutuhkan saja dengan biaya terendah. Mengukur tingkat keakuratan pada aplikasi dapat dilihat dari perbandingan perhitungan dengan *excel*.

Hasil Rencana Pemesanan Produk / Komponen									
PERIODE	1	2	3	4	5	6	7	8	9
TATAKARAN KOMPOR	0	100	110	120	100	110	110	100	0
TUNGGU	50	110	120	100	110	110	100	0	0
KAKI	300	550	600	500	550	550	500	0	0
PLAT BESI 0.6 MM	0	0	50	110	110	100	0	0	0
PLAT BESI 1.8 MM	600	500	550	550	500	0	0	0	0
HASIL KONVERSI MATERIAL PLAT BESI 0.6 MM									
PERIODE	1	2	3	4	5	6	7		
	0	0	1	3	3	2	0		
HASIL KONVERSI MATERIAL PLAT BESI 1.8 MM									
PERIODE	1	2	3	4	5	6	7		
	1	1	1	1	1	0	0		

Gambar 5 Hasil Rencana Pemesanan Produk Perhitungan Excel

Hasil Rencana Pemesanan Produk / Komponen									
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Tatakan Kompiler	0	100	110	120	100	110	110	100	0
Tunggu	50	110	120	100	110	110	100	0	0
Kaki	300	550	600	500	550	550	500	0	0
Plat Besi 0.6 mm	0	0	50	110	110	100	0	0	0
			Konversi : 1	Konversi : 3	Konversi : 3	Konversi : 2			
Plat Besi 1.8 mm	600	500	550	550	500	0	0	0	0
	Konversi : 1	Konversi : 1	Konversi : 1	Konversi : 1	Konversi : 1				

Gambar 6 Hasil Rencana Pemesanan Produk Perhitungan Aplikasi

Dari contoh perhitungan diatas dapat dilihat perencanaan waktu, kapasitas pesan dan biaya antara excel dan aplikasi sudah sesuai atau hasil perhitungan sama.

KESIMPULAN

Aplikasi perencanaan kebutuhan material dapat mempercepat dalam perancangan kebutuhan material, dibandingkan dengan perancangan secara manual maupun perhitungan secara *excel*. Perancangan dengan *excel* mengharuskan membuat satu persatu material atau komponen sesuai dengan teknik *lot size* yang digunakan serta

membandingkan secara manual teknik *lot size* mana yang menghasilkan biaya terendah. Program / aplikasi yang dibuat menyederhanakan proses tersebut, sehingga dengan sekali klik pada proses perhitungan menu MRP aplikasi menghasilkan perancangan kebutuhan material dengan biaya terendah.

DAFTAR PUSTAKA

Gesphersz, V. (1998). *Production Planning and Inventory Control*.
Hidayat, H. (2015). *Menjadi Manajer Operasi (Manufaktur dan Jasa)*.
Kristanto, Y. (n.d.). *Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Perencanaan dan Pengendalian Persediaan Material Dengan Metode Lotsizing Pada MRP (Studi Kasus PT. Mitra*

Binamandiri Makmur Mojokerto).

Martono, R. (2015). *Manajemen Logistik Terintegrasi*.

Murdick, R. G., Ross, J. E., & Claggett, J. R. (1997). *Sistem Informasi Untuk Manajemen Modern*.

Nur Hidayat, A., & Aribowo, E. (2015). *Sistem Informasi Manajemen Produksi Dan Penjualan Perusahaan Keramik (Study Kasus Keramik Mustika Banjarnegara)*.

PAPSI-ITS. (2013). *Pemrograman web dengan PHP dan MYSQL*.

Prasetyawan, Y., & Nasution, A. H. (2008). *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*.