

VOLUME 14 NOMOR 1 MARET 2020

ISSN: 1907-8056  
e-ISSN: 2527-5410

# AGROINTEK

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

## **AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pertanian**

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is an open access journal published by Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian publishes original research or review papers on agroindustry subjects including Food Engineering, Management System, Supply Chain, Processing Technology, Quality Control and Assurance, Waste Management, Food and Nutrition Sciences from researchers, lecturers and practitioners. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is published twice a year in March and August. Agrointek does not charge any publication fee.

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian has been accredited by ministry of research, technology and higher education Republic of Indonesia: 30/E/KPT/2019. Accreditation is valid for five years. start from Volume 13 No 2 2019.

### **Editor In Chief**

Umi Purwandari, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

### **Editorial Board**

Wahyu Supartono, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Michael Murkovic, Graz University of Technology, Institute of Biochemistry, Austria

Chananpat Rardniyom, Maejo University, Thailand

Mohammad Fuad Fauzul Mu'tamar, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Khoirul Hidayat, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Cahyo Indarto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

### **Managing Editor**

Raden Arief Firmansyah, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

### **Assistant Editor**

Miftakhul Efendi, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Heri Iswanto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Safina Istighfarin, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

### **Alamat Redaksi**

DEWAN REDAKSI JURNAL AGROINTEK

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan, Madura-Jawa Timur

E-mail: [Agrointek@trunojoyo.ac.id](mailto:Agrointek@trunojoyo.ac.id)



## **MODEL SISTEM DINAMIS PERENCANAAN BAHAN BAKU PADA PRODUK VENEER DI PT. XYZ**

Bambang Herry Purnomo\*, Aqidatul Izza, Noer Novijanto

*Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Indonesia*

### Article history

*Diterima:*  
10 Mei 2019  
*Diperbaiki:*  
18 Juli 2019  
*Disetujui:*  
7 Januari 2020

### Keyword

*dynamic systems, policy scenarios, raw material planning*

### ABSTRACT

*PT. XYZ is a company that processes raw materials in the form of wood into veneers, which are semi-finished products from plywood. The veneer production process at PT. XYZ is currently experiencing stockout of raw materials, so the company has not been able to meet the number of consumer requests. The company has also experienced an increase in raw material inventory, this is due to the delay in the response of raw materials to be produced. Based on this, raw material planning is needed to minimize the occurrence of stockouts and increase inventory, so that when viewed from quantity, quality and timings are more optimal. Data needed to design dynamic system models are past demand data, raw material inventory, production capacity, and production warehouse capacity, which are designed using powersim studio 2005 software. Based on the raw material planning scenario, the optimistic scenario is the best scenario to minimize inventory amounting to 643,092 m<sup>3</sup> / month from the total log face and log core, and also can reduce the average stockout of the total log face and log core by 887,561 m<sup>3</sup> / month. The changed parameters are by increasing the safety stock by 10%, and accelerating the response of information from 30 days to 7 days.*

*© hak cipta dilindungi undang-undang*

---

\* Penulis korespondensi

Email: [binauf06@yahoo.com](mailto:binauf06@yahoo.com)

DOI: <https://doi.org/10.21107/agrointek.v14i1.5280>

## PENDAHULUAN

Perencanaan bahan baku merupakan konsep dalam manajemen produksi mengenai cara yang tepat dalam melakukan perencanaan kebutuhan untuk proses produksi, sehingga dalam melakukan perencanaan bahan baku, industri memilih menggunakan bahan baku dengan kualitas yang baik, ukuran yang sesuai dengan standart, dan volume yang sesuai dengan kapasitas yang dibutuhkan (Nurhasanah *et al.*, 2014). Penentuan perencanaan bahan baku yang optimal merupakan suatu kegiatan penting untuk proses produksi, hal ini perlu dilakukan untuk mengkoordinasikan kegiatan dari berbagai fungsi dalam suatu industri, seperti perencanaan bahan baku dalam proses produksi (Wahyuni, dan Achmad. 2015).

PT. XYZ merupakan perusahaan yang mengolah bahan baku berupa kayu menjadi veneer (lembaran kayu tipis) yaitu produk setengah jadi dari kayu lapis (plywood). Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan veneer yaitu jenis kayu keruing. Kayu keruing merupakan hasil tanaman kayu terbesar di Indonesia yang mencapai 0,33 juta m<sup>3</sup> atau 0,75% dan terletak di Pulau Kalimantan. Kayu keruing yang digunakan dalam produksi veneer sebesar 318584,05 m<sup>3</sup> (BPS Statistik Indonesia, 2015).

Bahan baku atau kayu keruing yang dibutuhkan dalam produksi veneer didapatkan dari tim trimming atau karyawan yang mencari bahan baku diluar perusahaan. Berdasarkan hasil wawancara dengan beberapa pimpinan di PT. XYZ diketahui bahwa bahan baku yang didapatkan masih belum dapat memenuhi jumlah permintaan sehingga menyebabkan terjadinya stockout serta beberapa kali terjadi peningkatan inventory bahan baku di gudang penyimpanan yang melebihi jumlah yang diperkenankan di perusahaan.

Permintaan terhadap produk veneer pada tahun 2017 sebesar 230.000 pcs, dan kebutuhan bahan baku sebesar  $\pm$  300 m<sup>3</sup>. Selain itu, jumlah stock digudang yang diperkenankan oleh perusahaan sebesar 2000 m<sup>3</sup>/bulan, namun beberapa kali melebihi jumlah tersebut. Hal tersebut terjadi karena respon kebutuhan bahan baku yang akan diproduksi mengalami keterlambatan yaitu selama 30 hari. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukan perencanaan bahan baku untuk meminimalisir terjadinya stockout dan peningkatan inventory, sehingga jika ditinjau dari quantity, quality dan timing menjadi lebih optimal.

Perencanaan bahan baku dilakukan untuk mengoptimalkan kebutuhan bahan baku yang akan digunakan dalam proses produksi veneer, agar tidak terjadi stockout dan dapat meminimumkan inventory. Salah satu cara yang dapat digunakan yaitu dengan pendekatan sistem dinamis untuk menentukan kebijakan yang terdapat dalam perencanaan bahan baku seperti kebutuhan bahan baku untuk produksi. Menurut Dewi *et al.*, (2015), sistem dinamis merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengetahui elemen yang terkait dan terorganisasi untuk mencapai suatu tujuan. Penggunaan sistem dinamis digunakan untuk mengetahui permasalahan yang terjadi dengan menggambarkan hubungan sebab-akibat. Selain itu dilakukan pembuatan model untuk mengetahui pola perilaku dari sistem tersebut untuk memperoleh kebijakan yang diinginkan, sehingga perencanaan bahan baku yang optimal untuk proses produksi veneer dapat sesuai dengan target permintaan.

Tujuan dilakukan penelitian ini, yaitu merancang model sistem dinamis perencanaan bahan baku di PT. XYZ, dan menetapkan kebijakan rencana agregat kebutuhan bahan baku.

## METODE

### Metode penelitian

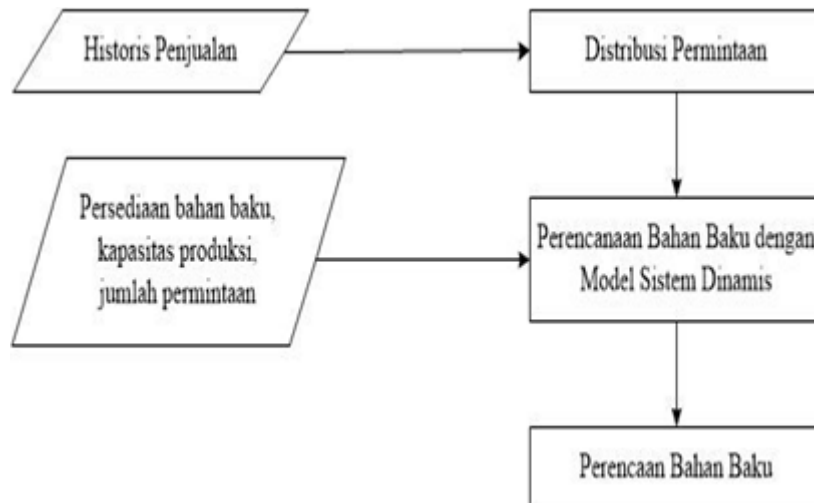
#### Kerangka Pemikiran

Perencanaan bahan baku bertujuan mengurangi stockout, meminimumkan inventory dan jumlah bahan baku yang tertahan dalam pusat kerja. Agar maksud dan tujuan tersebut dapat tercapai, maka perlu adanya perencanaan bahan baku yang agregat. Penelitian ini, yang dilakukan pertama kali yaitu melakukan uji distribusi data penjualan dan identifikasi parameter atau variabel yang berpengaruh. Selanjutnya, semua parameter yang teridentifikasi dan variabel disusun secara

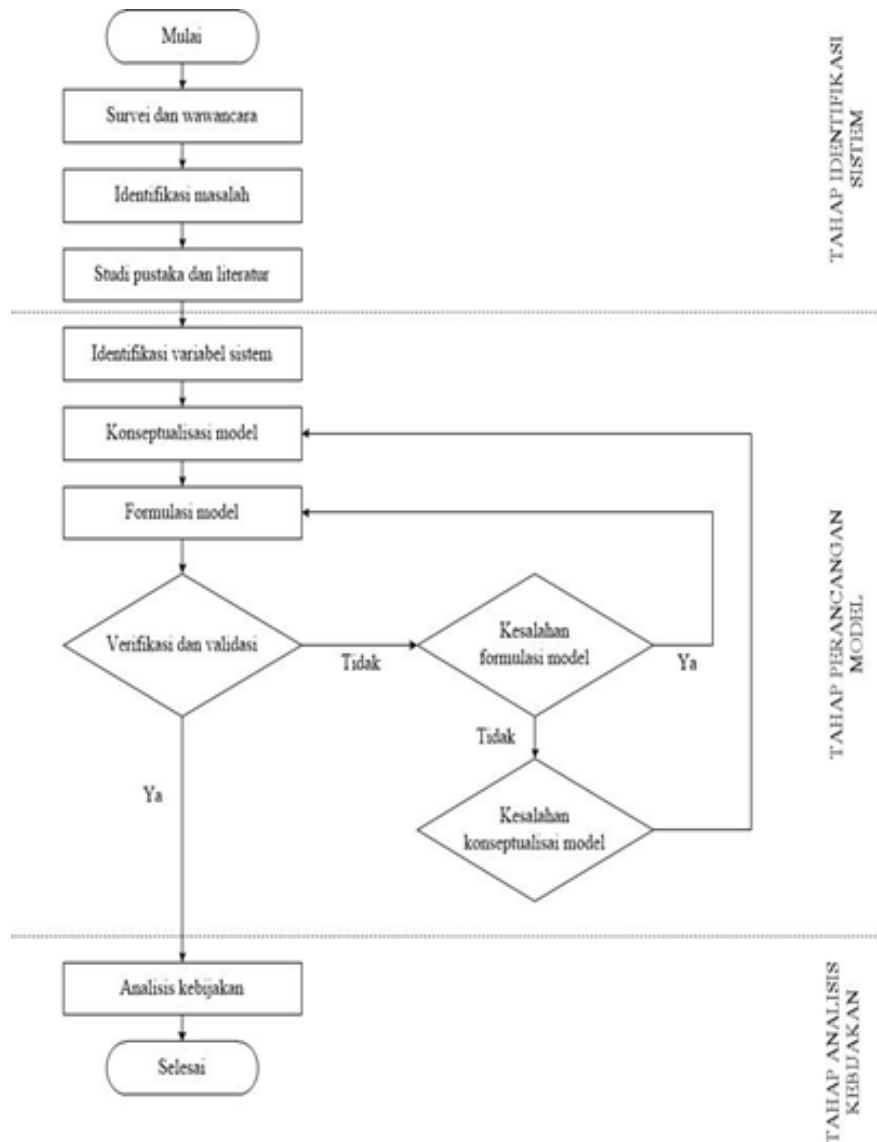
sistemis. Perencanaan bahan baku dapat dihasilkan dengan membuat model simulasi menggunakan metode dinamis. Simulasi dirancang dalam beberapa skenario, dimana nantinya dipilih skenario terbaik yang mampu mengoptimalkan perencanaan bahan baku di PT. XYZ.

#### Tahapan Penelitian

Penelitian yang dilakukan terbagi menjadi tiga tahapan, yaitu tahap identifikasi sistem, tahap perancangan model, dan tahap analisis kebijakan. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Kerangka pemikiran



Gambar 2. Tahapan penelitian

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Konseptualisasi Model

#### Asumsi Model

Beberapa asumsi yang digunakan pada model berikut diperoleh berdasarkan hasil wawancara dengan pihak terkait :

1. Perencanaan bahan baku yang dilakukan mencakup dua jenis bahan baku untuk pembuatan veneer yaitu log face dan log core, dengan menentukan perencanaan berdasarkan jumlah permintaan.
2. Volume atau jumlah produksi setiap bulan didasarkan atas volume permintaan pada bulan tersebut, apabila produksi pada bulan tersebut kurang dari permintaan maka pemenuhan dilakukan bulan berikutnya.
3. Penentuan rencana pengadaan bahan baku terbaik dilakukan dengan stockout bahan baku dan rata-rata bahan baku yang minimum.
4. Model tidak mempertimbangkan biaya finansial.

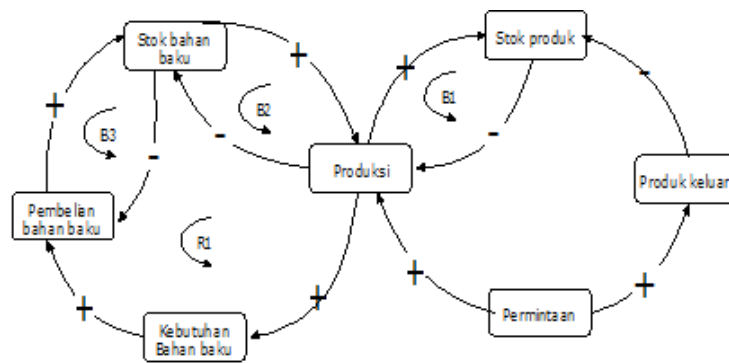
**Causal Loop Diagram**

Diagram kausal (causal diagram) pada model perencanaan bahan baku terdiri dari keterkaitan sub model produksi dan sub model bahan baku. Causal Loop Diagram memiliki satu simpal penguatan (R1) dan tiga simpal keseimbangan (B1), yang dapat dilihat pada Gambar 3.

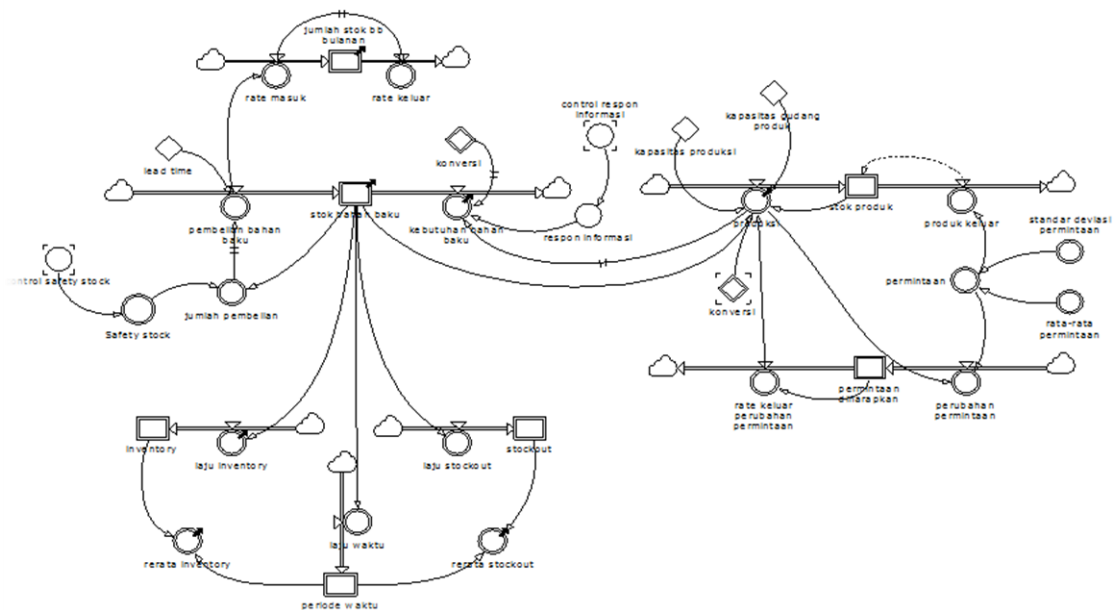
**Stock Flow Diagram**

Model sistem dinamis perencanaan bahan baku atau disebut stock flow diagram (SFD) dibuat berdasarkan causal loop diagram (CLD) yang telah dibuat.

Stock flow diagram terdiri dari variabel stock-flow, auxiliary, dan constant. Pada SFD, stok produk merupakan aliran materi (level) yang dipengaruhi oleh rate produksi dan produk keluar. Stok bahan baku juga menjadi level yang dipengaruhi oleh pembelian bahan baku dan kebutuhan bahan baku. Input data permintaan dilakukan uji distribusi normal, dimana nilai rata-rata sebesar 318515 log face dan 262415 log core, dan standar deviasi sebesar 182448 log face dan 202605 log core. Pada hasil uji yang didapatkan dimasukkan kedalam model menggunakan fungsi normal.



Gambar 3. Causal loop diagram



Gambar 4. Stock Flow Diagram Perencanaan Bahan Baku Di PT. XYZ

### Sub Model Produksi

Variabel stok produk merupakan fungsi integral dari aliran masuk produksi dan dikurangi produk keluar. Persamaan variabel pada sub model proses produksi diuraikan sebagai berikut :

$$\text{Stok produk}(t+1) = ((\text{produksi}(t) + \text{stok produk}(t)) - \text{produk keluar}(t))$$

Variabel produksi merupakan variabel penentu jumlah veneer yang akan diproduksi sesuai dengan permintaan dan stock bahan baku sebesar 391,831 m<sup>3</sup> log face dan 1501,761 m<sup>3</sup> log core, dengan melakukan produksi sesuai kapasitas produksi sebesar 1680000 pcs/mo dan tidak boleh lebih dari kapasitas gudang sebesar 2000000 pcs. Variabel produksi memiliki pengaruh besar terhadap perolehan jumlah veneer yang akan diproduksi dan jumlah kebutuhan bahan baku. Persamaan model sistem dinamis untuk menentukan jumlah produksi adalah sebagai berikut :

Produksi = IF ( rate keluar perubahan permintaan >= stok bahan baku / konversi ; stok bahan baku / konversi ; rate keluar perubahan permintaan ) + IF ( stok bahan baku / konversi > kapasitas produksi ; kapasitas produksi ; stok bahan baku/konversi ) + IF ( stok produk <= kapasitas gudang produk ; kapasitas gudang produk - stok produk ; 0 )

Variabel permintaan diinginkan merupakan fungsi integral dari aliran masuk perubahan permintaan dan dikurangi rate keluar perubahan permintaan. Persamaan diuraikan sebagai berikut :

$$\text{Permintaan diharapkan } (t+1) = ((\text{perubahan permintaan } (t) + \text{permintaan diharapkan } (t)) - \text{rate keluar perubahan permintaan } (t))$$

Dimana :

$$\text{- Perubahan permintaan}(t) = \text{produksi}(t) - \text{permintaan}(t)$$

$$\text{- Permintaan diharapkan}(t) = \{0;0\} \text{ pcs}$$

$$\text{- Rate keluar perubahan permintaan}(t) = \text{permintaan diharapkan}(t) / 1 \ll\langle\text{mo}\rangle\rangle$$

### Sub Model Bahan Baku

Variabel stok bahan baku merupakan fungsi integral dari aliran masuk pembelian bahan baku dikurangi kebutuhan bahan baku yang dihasilkan. Persamaan variabel pada sub model bahan baku diuraikan sebagai berikut :

$$\text{Stok bahan baku}(t+1) = ((\text{pembelian bahan baku}(t) + \text{stok bahan baku}(t)) - \text{kebutuhan bahan baku}(t))$$

Variabel kebutuhan bahan baku merupakan variabel penentu jumlah bahan baku yang dibutuhkan untuk produksi. Variabel kebutuhan bahan baku dipengaruhi oleh produksi, konversi sebesar 0,001613 log face dan 0,008065 log core dan respon informasi/waktu pengaturan selama 30 hari, dimana respon informasi berguna untuk mengatur waktu saat bahan baku akan dilakukan produksi. Variabel kebutuhan bahan baku memiliki pengaruh besar terhadap perolehan jumlah bahan baku yang akan diproduksi, sehingga diharapkan dapat mengurangi terjadinya stockout dan meminimalisir terjadinya inventory. Persamaan model sistem dinamis untuk menentukan kebutuhan bahan baku adalah sebagai berikut :

$$\text{Kebutuhan bahan baku}(t) = \text{DELAYPPL}(\text{produksi}[\text{INDEX}(1)] * \text{konversi}[\text{INDEX}(1)] ; \text{respon informasi} ; 0 \ll\langle\text{m3/mo}\rangle\rangle) ; \text{DELAYPPL}(\text{produksi}[\text{INDEX}(2)] * \text{konversi}[\text{INDEX}(2)] ; \text{'respon informasi'} ; 0 \ll\langle\text{m3/mo}\rangle\rangle)$$

Variabel jumlah pembelian merupakan variabel penentu jumlah bahan baku yang akan dibeli, dengan menentukan selisih dari stok bahan baku dan safety stock sebesar 400 m<sup>3</sup> log face dan 1500 m<sup>3</sup>



log core. Persamaan model sistem dinamis untuk menentukan jumlah pembelian adalah sebagai berikut :

$$\text{Jumlah pembelian}(t) = \text{MAX} (0 \ll m3 \gg; \text{Safety stock-stok bahan baku}) / \text{TIMESTEP}$$

Variabel pembelian bahan baku merupakan variabel penentu jumlah bahan baku yang akan dibeli sesuai dengan lead time selama 7 hari. Persamaan model sistem dinamis untuk menentukan kebutuhan bahan baku adalah sebagai berikut :

$$\text{Pembelian bahan baku}(t) = \text{DELAYMTR} ( \text{jumlah pembelian} [\text{INDEX}(1)] ; \text{lead time} ) ; \text{DELAYMTR} ( \text{jumlah pembelian} [\text{INDEX}(2)] ; \text{lead time} )$$

### Validasi

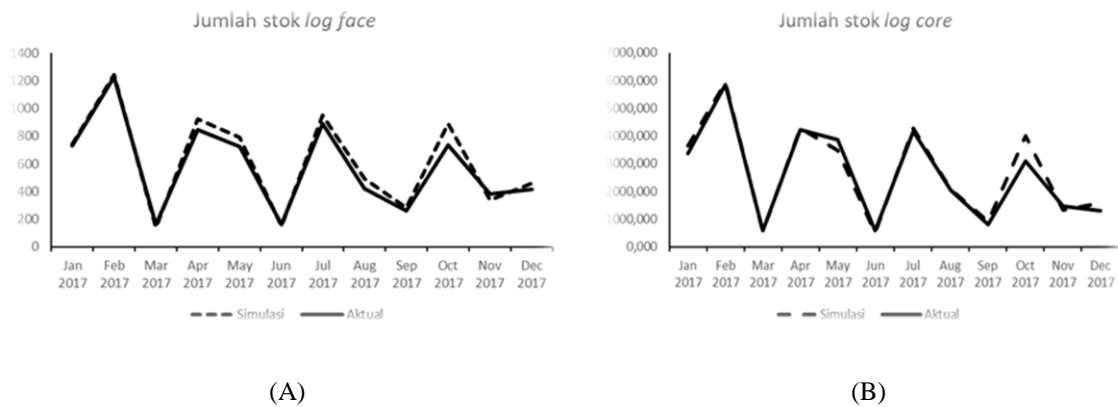
Pengujian konsistensi hasil keluaran yaitu bertujuan bahwa nilai keluaran kuantitatif model menunjukkan hasil yang mendekati dengan sistem nyata. Pengujian dilakukan terhadap variabel yang dapat diamati, sehingga pengujian konsistensi hasil keluaran dengan membandingkan data hasil simulasi dan data aktual berdasarkan APE (average percentage error) dan nilai MAPE (mean average percentage error). Hasil data keluaran simulasi pada powersim dan data aktual dibandingkan berdasarkan nilai presentase selisih dari variabel jumlah stok bahan baku bulanan, selama 1 tahun pada tahun 2017. Berikut pola perilaku dinamis antara simulasi dan aktual pada kedua jenis log face dan log core berdasarkan jenisnya.

Hasil validasi jumlah bahan baku jenis log face dan log core dengan menggunakan perhitungan nilai MAPE yang telah dilakukan pengulangan simulasi sebanyak 50 kali yang menunjukkan bahwa pola perilaku dari grafik yang dihasilkan memiliki presentase selisih data aktual dan

simulasi lebih menekan pemeriksaan kebenaran yang sesuai pada data empiris sehingga model tersebut dikatakan logis dan empiris (Muhammadi *et al.*, 2001). Rata-rata nilai MAPE pada validasi antara data aktual dan simulasi menggunakan data powersim dan perhitungan manual yang dihasilkan dari jenis log face sebesar 9% dan log core sebesar 9%, hasil ini menunjukkan bahwa presentase selisih data aktual dan simulasi masih dalam kisaran nilai yang diperkenankan dibawah 10% (Muhammadi *et al.*, 2001). Hasil perhitungan MAPE dapat dilihat pada Tabel 1.

### Skenario

Analisis skenario memiliki parameter yang sensitif dalam perubahan pola perilaku sistem, yaitu safety stock dan respon informasi. Perubahan nilai parameter dibagi menjadi tiga skenario, yaitu skenario optimis, skenario moderat, dan skenario pesimis. Perubahan parameter safety stock dan respon informasi/waktu pengaturan dipilih karena memiliki nilai yang dapat berubah-ubah menyesuaikan jumlah permintaan, sehingga dalam melakukan pembelian bahan baku dapat terakumulasi apabila terjadi stockout dan peningkatan inventory. Skenario perencanaan yang menghasilkan jumlah stock bahan baku lebih dari aktual dan mengurangi jumlah stockout dan peningkatan inventory, yang akan dipilih untuk menentukan alternatif perencanaan kebutuhan bahan baku untuk dapat dilihat pada Tabel 2. Deskripsi matrik skenario berdasarkan perubahan nilai parameter yang dilakukan secara apriori oleh pengambilan keputusan dalam perencanaan dua tahun mendatang. Skenario dilakukan dengan cara disederhanakan dalam fungsi GRAPH (nilainya berubah setiap bulan dengan membentuk sebuah grafik).



Gambar 5. Grafik validasi jumlah bahan baku jenis log face (A) dan log core (B)

Tabel 1 Hasil validasi jumlah bahan baku bulanan jenis *log face* dan *log core*

Periode	<i>Log face</i>			<i>Log core</i>		
	Simulasi	Aktual	APE	Simulasi	Aktual	APE
Jan 2017	742,0366	727,224	0,020	3640,583	3364,348	0,076
Feb 2017	1241,358	1225,496	0,013	5922,772	5846,601	0,013
Mar 2017	139,2216	163,258	0,173	563,175	587,257	0,043
Apr 2017	924,2674	846,997	0,084	4271,471	4226,846	0,010
May 2017	789,0974	722,515	0,084	3487,457	3854,508	0,105
Jun 2017	148,7338	159,129	0,070	487,447	572,257	0,174
Jul 2017	952,7234	889,353	0,067	4289,122	4181,201	0,025
Aug 2017	493,0766	422,370	0,143	2080,019	2031,206	0,023
Sep 2017	284,2995	261,419	0,080	903,394	793,466	0,122
Oct 2017	892,4033	733,757	0,178	3990,544	3080,074	0,228
Nov 2017	337,1009	379,773	0,127	1320,865	1471,449	0,114
Dec 2017	460,0229	414,806	0,098	1585,060	1303,062	0,178
	MAPE		9%	MAPE		9%

Tabel 2. Alternatif skenario perencanaan bahan baku

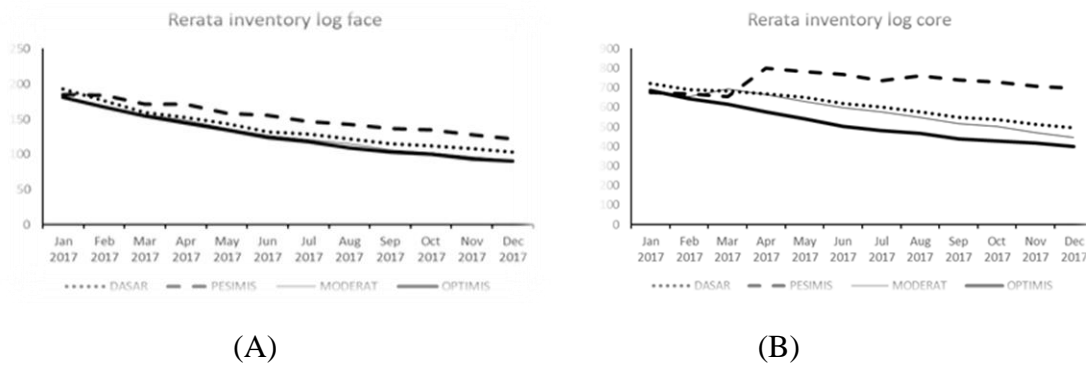
Skenario	<i>Safety stock</i>	Respon informasi	Ket.
Dasar	0%	0%	SR0
Optimis	10%	-75%	SR1
Moderat	5%	-50%	SR2
Pesimis	-10%	50%	SR3

Keterangan :

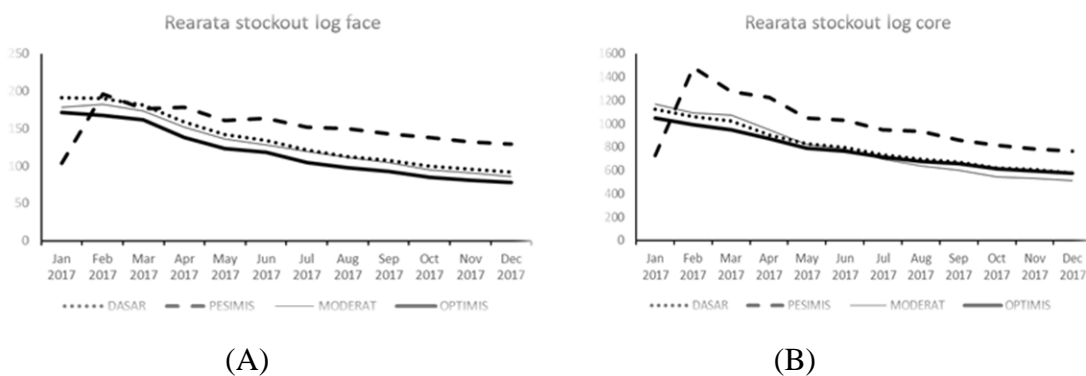
- 00% : mengalami peningkatan sebesar 00% dari nilai awal

+ 00% : mengalami penurunan sebesar 00% dari nilai awal

\



Gambar 6. Pola perilaku jumlah stok log face (A) dan log core (B)



Gambar 7. Grafik skenario rerata stockout log face (A) dan log core (B)

Tabel 3. Rekapitulasi nilai berbagai alternatif skenario di PT. XYZ

Skenario	Rerata inventory (m <sup>3</sup> )		Total	Rerata stockout (m <sup>3</sup> )		Total
	log face	log core		log face	log core	
Dasar	137,142	608,514	745,656	135,503	802,127	937,630
Optimis	126,767	516,325	643,092	118,171	769,390	887,561
Moderat	129,018	582,321	711,338	129,595	783,650	913,245
Pesimis	152,860	726,613	879,472	151,855	991,195	1143,050

Skenario optimis adalah skenario terbaik yang memiliki kemungkinan terjadi pada sistem perencanaan bahan baku di PT. XYZ. Pada skenario optimis nilai *safety stock* dinaikkan sebesar 10% dari nilai awal, yaitu sebesar 440 m<sup>3</sup> *log face* dan 1600 m<sup>3</sup> *log core*, dan menghasilkan skenario optimis sebesar 126,767 m<sup>3</sup> *log face* dan 516,325 m<sup>3</sup> *log core*, sedangkan respon informasi kebutuhan stok bahan baku diturunkan 75% dari kondisi dasar atau dapat dikatakan dipercepat menjadi 7

hari. Skenario optimis yang dihasilkan menunjukkan bahwa stok bahan baku dari kedua jenis mengalami penurunan dibandingkan skenario lain. Penurunan stok bahan baku dari kedua jenis dapat diindikasikan bahwa perusahaan mampu untuk memenuhi permintaan untuk dilakukan produksi, karena dalam melakukan pembelian bahan baku dengan meningkatkan *safety stock* dan mempercepat respon informasi, maka bahan baku cepat untuk ditangani atau

dilakukan produksi dan tidak menunggu waktu yang lama, sehingga dapat meminimalisir terjadinya penumpukan bahan baku.

Skenario pesimis adalah skenario terburuk yang masih memiliki batas toleransi namun tidak diharapkan karena lebih buruk dari kejadian aktual pada sistem di PT. XYZ. Pada skenario pesimis nilai *safety stock* diturunkan sebesar 10% dari nilai awal, yaitu sebesar 360 m<sup>3</sup> *log face* dan 1400 m<sup>3</sup> *log core*, dan menghasilkan skenario pesimis sebesar 152,860 m<sup>3</sup> *log face* dan 726,613 m<sup>3</sup> *log core*, sedangkan respon informasi kebutuhan stok bahan baku dinaikkan 50% dari kondisi dasar atau dapat dikatakan diperlambat menjadi 45 hari. Skenario pesimis yang dihasilkan menunjukkan bahwa stock bahan baku dari kedua jenis mengalami peningkatan yang dapat menyebabkan penumpukan bahan baku dikarenakan waktu yang diberikan terlalu lama dalam memenuhi produksi, hal ini dapat menyebabkan kerugian dalam perusahaan karena tidak segera melakukan produksi untuk memenuhi permintaan dan dapat meningkatkan biaya penyimpanan bahan baku.

Skenario moderat adalah skenario medium atau sedang, dengan harapan dapat meningkatkan sedikit lebih baik dari kejadian aktual pada sistem di PT. XYZ. Pada skenario moderat nilai *safety stock* dinaikkan sebesar 5% dari nilai awal, yaitu sebesar 420 m<sup>3</sup> *log face* dan 1550 m<sup>3</sup> *log core*, dan menghasilkan skenario moderat sebesar 129,018 m<sup>3</sup> *log face* dan 582,321 m<sup>3</sup> *log core*, sedangkan respon informasi kebutuhan stok bahan baku diturunkan 50% dari kondisi dasar atau dapat dikatakan dipercepat menjadi 15 hari. Skenario moderat yang dihasilkan menunjukkan bahwa jumlah stok bahan baku dapat terpenuhi dari kondisi dasar, sehingga resiko terjadinya kekurangan stok dapat ditekan oleh pihak perusahaan.

Skenario optimis adalah skenario terbaik yang memiliki kemungkinan terjadi pada sistem perencanaan bahan baku di PT. XYZ. Pada skenario optimis nilai *safety stock* dinaikkan sebesar 10% dari nilai awal, yaitu sebesar 440 m<sup>3</sup> *log face* dan 1600 m<sup>3</sup> *log core*, dengan mempercepat respon informasi hingga 7 hari dan menghasilkan skenario optimis untuk rerata stockout sebesar 118,171 m<sup>3</sup> *log face* dan 769,390 m<sup>3</sup> *log core*. Skenario optimis yang dihasilkan menunjukkan bahwa stockout bahan baku dari kedua jenis mengalami penurunan dibandingkan skenario lain, sehingga dapat diasumsikan bahwa perusahaan dapat memenuhi permintaan.

Skenario pesimis adalah skenario terburuk yang masih memiliki batas toleransi namun tidak diharapkan karena lebih buruk dari kejadian aktual pada sistem di PT. XYZ. Pada skenario pesimis nilai *safety stock* diturunkan sebesar 10% dari nilai awal, yaitu sebesar 360 m<sup>3</sup> *log face* dan 1400 m<sup>3</sup> *log core*, dan menghasilkan skenario pesimis sebesar 151,855 m<sup>3</sup> *log face* dan 991,195 m<sup>3</sup> *log core*. Skenario pesimis yang dihasilkan menunjukkan bahwa stockout bahan baku dari kedua jenis mengalami peningkatan, hal ini disebabkan karena respon informasi yang diperlambat hingga 45 hari dapat menyebabkan stockout yang meningkat, sehingga dalam melakukan proses produksi veneer masih belum memenuhi permintaan yang dapat mengakibatkan kerugian dalam perusahaan.

Skenario moderat adalah skenario medium atau sedang, dengan harapan dapat meningkatkan sedikit lebih baik dari kejadian aktual pada sistem di PT. XYZ. Pada skenario moderat nilai *safety stock* dinaikkan sebesar 5% dari nilai awal, yaitu sebesar 420 m<sup>3</sup> *log face* dan 1550 m<sup>3</sup> *log core*, dan menghasilkan skenario moderat sebesar 129,595 m<sup>3</sup> *log face* dan 783,650 m<sup>3</sup> *log core*. Skenario moderat yang

dihasilkan menunjukkan bahwa mampu menurunkan jumlah stockout dari kondisi dasar, sehingga resiko terjadinya kekurangan stok dapat ditekan oleh pihak perusahaan. Rekapitulasi nilai berbagai alternatif skenario dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan perbandingan dari hasil simulasi berbagai skenario, dapat diketahui bahwa skenario optimis dan moderat lebih baik dari kondisi dasar, dan skenario pesimis berada diatas kondisi dasar. Pada tabel 3 menunjukkan bahwa skenario optimis yang paling optimal, dimana memiliki rerata stockout lebih sedikit dibandingkan skenario lainnya dan rerata inventory yang dihasilkan mencukupi atau dapat diminimumkan, dapat dikatakan bahwa dengan mempercepat respon informasi hingga 7 hari dapat memenuhi kebutuhan bahan baku untuk produksi dan meminimalisir terjadinya kekurangan stok, sehingga perusahaan dapat mengurangi biaya persediaan dan menekan terjadinya resiko kerusakan bahan baku.

Hasil perencanaan bahan baku agregat pada Tabel 4 dapat dijadikan acuan oleh perusahaan untuk melakukan perencanaan bahan baku untuk produksi selama dua tahun kedepan. Diharapkan dengan adanya perencanaan bahan baku yang agregat akan membantu perusahaan dalam mengatasi stockout maupun peningkatan inventory.

#### **Keterbatasan Model**

Model sistem dinamis perencanaan bahan baku tentunya tidak lepas dari keterbatasan sehingga tidak dapat sepenuhnya mewakili sistem aktualnya, adapun keterbatasan model sistem perencanaan bahan baku, sebagai berikut :

1. Model tidak melakukan optimasi rencana produksi tetapi didasarkan pada prediksi permintaan yang dibangkitkan menggunakan distribusi normal.

2. Model hanya menetapkan rencana kebutuhan bahan baku agregat setiap bulan, namun belum dapat menetapkan jadwal untuk frekuensi dan volume pembelian.

#### **Rekomendasi Kebijakan**

Rekomendasi tindakan korektif untuk meningkatkan safety stock berdasarkan skenario optimis yaitu untuk meminimalisir terjadinya kekurangan stok, sehingga dalam memenuhi permintaan dapat tercukupi. Adapun rekomendasi tindakan korektif untuk meningkatkan stok bahan baku berdasarkan skenario optimis, sebagai berikut :

1. Meningkatkan volume pembelian bahan baku sebesar 440 m3 log face dan 1600 m3 log core dari nilai awal, sehingga bahan baku yang dibeli dapat tercukupi untuk memenuhi permintaan produksi.
2. Dalam pembelian bahan baku dengan lead time yang telah ditetapkan dapat mengurangi biaya transportasi.
3. Perlu dilakukan penambahan kapasitas gudang penyimpanan agar bahan baku tidak mengalami kerusakan dan tidak menimbulkan biaya penyimpanan yang meningkat.

Mempercepat respon informasi untuk kebutuhan bahan baku yang akan digunakan produksi menjadi mingguan dan memiliki dampak positif bagi perusahaan, dimana dalam melakukan pembelian bahan baku dengan waktu pemesanan yang telah ditetapkan, maka dalam memenuhi kebutuhan bahan baku dapat tercukupi dan baiknya meminimalisir terjadinya penumpukan. Upaya yang dilakukan sebagai berikut :

1. Melakukan controlling seperti checking, girth ulang, pemberian paku S, dan pengupasan kulit log sebelum

dilakukan proses produksi, dilakukan setiap satu minggu sekali untuk mengetahui bahan baku yang digunakan produksi memiliki grade yang baik.

2. Membuat dokumen atau daftar bahan baku yang akan diproduksi untuk

mengetahui bahan baku yang telah diproduksi dan dapat memberikan informasi apabila bahan baku kurang, sehingga perlu dilakukan pembelian bahan baku kembali.

Tabel 4. Perencanaan bahan baku berdasarkan skenario optimis dipilih

Periode	Rencana produksi <i>agregat</i> (pcs)		Kebutuhan bb <i>agregat</i> (m <sup>3</sup> )	
	<i>Log face</i>	<i>Log core</i>	<i>Log face</i>	<i>Log core</i>
Jan 2018	66433,18	21844,10	107,15	176,16
Feb 2018	491865,29	584128,90	793,33	4710,71
Mar 2018	287895,95	196203,11	464,35	1582,28
Apr 2018	110733,99	27499,96	178,60	221,77
May 2018	377896,29	407551,83	609,51	3286,70
Jun 2018	230595,82	100004,41	371,93	806,49
Jul 2018	222115,14	136424,82	358,25	1100,20
Aug 2018	310810,01	286784,65	501,31	2312,77
Sep 2018	221182,97	115275,25	356,75	929,64
Oct 2018	253489,94	193357,22	408,85	1559,33
Nov 2018	265085,57	241385,92	427,56	1946,66
Dec 2018	211176,22	158914,44	340,61	1281,57
Jan 2019	246617,11	195043,04	397,77	1572,92
Feb 2019	247622,74	197098,46	399,39	1589,50
Mar 2019	219012,19	154329,73	353,24	1244,59
Apr 2019	246061,08	174114,77	396,87	1404,15
May 2019	246463,33	202145,16	397,52	1630,20
Jun 2019	222444,14	132124,94	358,78	1065,52
Jul 2019	229006,36	197622,19	369,36	1593,72
Aug 2019	228848,00	175761,72	369,11	1417,43
Sep 2019	232885,23	172659,86	375,62	1392,42
Oct 2019	221223,40	210228,28	356,81	1695,39
Nov 2019	243274,03	147771,93	392,38	1191,71
Dec 2019	225631,38	155310,61	363,92	1252,50

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan dari penelitian yang dilakukan, disimpulkan sebagai berikut, hasil perancangan model

sistem dinamis perencanaan bahan baku diperoleh dua sub model yaitu sub model produksi dan sub model bahan baku. Sub model produksi menjelaskan berapa banyak jumlah produksi veneer yang

dihasilkan berdasarkan jumlah permintaan. Sub model bahan baku menjelaskan tentang berapa banyak bahan baku atau log yang dibutuhkan untuk memenuhi produksi veneer. Hasil simulasi model perencanaan bahan baku menunjukkan bahwa pola perilaku yang dihasilkan sudah sesuai dengan sistem aktual dan nilai MAPE yang didapatkan sebesar 9% log face dan 9% log core, yang menunjukkan bahwa presentase selisih data aktual dan simulasi lebih menekan pemeriksaan kebenaran yang sesuai pada data empiris, sehingga model tersebut telah menggambarkan pola perilaku dinamis perencanaan bahan baku di PT. XYZ. Kebijakan perencanaan bahan baku di PT. XYZ dengan simulasi sistem dinamis berbagai skenario diperoleh skenario optimis (SR1) sebagai skenario terbaik dengan meningkatkan jumlah safety stock sebesar 440 m<sup>3</sup> log face dan 1600 m<sup>3</sup> log core dari nilai awal, serta mempercepat respon informasi hingga 7 hari. Rekomendasi yang telah dilakukan, diharapkan dapat meminimalisir terjadinya stockout dan meminimumkan inventory.

### Saran

Saran yang diberikan adalah menentukan jadwal pembelian bahan baku yang optimal, perlu dibangun model untuk menetapkan pembelian bahan baku untuk memenuhi setiap bulan, mengembangkan model optimasi rencana produksi sehingga hasilnya lebih baik untuk perencanaan bahan baku.

### DAFTAR PUSTAKA

- Axella, O., dan E. Suryani. 2012. Aplikasi model sistem dinamik untuk menganalisis permintaan dan ketersediaan listrik sector industri. *Jurnal Teknik ITS*. 1. ISSN: 2301-9271.
- BPS Statistik Indonesia. 2015. *Statistik Produksi Kehutanan 2015*. Jakarta : Badan Pusat Statistik.
- Dewi, N. K., M. Miharji., dan G. Yudoko. 2015. Analisis kebijakan distribusi bahan baku rotan dengan pendekatan dinamik sistem studi kasus rotan Indonesia. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*. 26(3): 180-182.
- Japar, F., L. H. Napitupulu., Dea., I. Siregar. 2013. Aplikasi teknik simulasi untuk perencanaan persediaan dan pemesanan bahan baku di PT. XYZ. *E-Jurnal Teknik Industri FT USU*. 3(4):
- Muhammadi., E. Aminullah., dan B. Soesilo. 2001. *Analisis Sistem Dinamis Lingkungan Hidup, Sosial, Ekonomi, Manajemen*. Edisi Pertama. Jakarta : UMJ Press.
- Nurhasanah, N., H. Syarif., P. L. Ajeng., U. A. Devi., Z. H. Faikar., dan Nida'ul Hasanati. 2014. Perencanaan Sistem Persediaan Bahan Baku Industri Garmen di PT. DM. *Jurnal Optimasi Sistem Industri*. *Teknik Industri* 13(2) ISSN 2088-4842.

## AUTHOR GUIDELINES

### Term and Condition

1. Types of paper are original research or review paper that relevant to our Focus and Scope and never or in the process of being published in any national or international journal
2. Paper is written in good Indonesian or English
3. Paper must be submitted to <http://journal.trunojoyo.ac.id/agointek/index> and journal template could be download here.
4. Paper should not exceed 15 printed pages (1.5 spaces) including figure(s) and table(s)

### Article Structure

1. Please ensure that the e-mail address is given, up to date and available for communication by the corresponding author
2. Article structure for original research contains

**Title**, The purpose of a title is to grab the attention of your readers and help them decide if your work is relevant to them. Title should be concise no more than 15 words. Indicate clearly the difference of your work with previous studies.

**Abstract**, The abstract is a condensed version of an article, and contains important points of introduction, methods, results, and conclusions. It should reflect clearly the content of the article. There is no reference permitted in the abstract, and abbreviation preferably be avoided. Should abbreviation is used, it has to be defined in its first appearance in the abstract.

**Keywords**, Keywords should contain minimum of 3 and maximum of 6 words, separated by semicolon. Keywords should be able to aid searching for the article.

**Introduction**, Introduction should include sufficient background, goals of the work, and statement on the unique contribution of the article in the field. Following questions should be addressed in the introduction: Why the topic is new and important? What has been done previously? How result of the research contribute to new understanding to the field? The introduction should be concise, no more than one or two pages, and written in present tense.

**Material and methods**, “This section mentions in detail material and methods used to solve the problem, or prove or disprove the hypothesis. It may contain all the terminology and the notations used, and develop the equations used for reaching a solution. It should allow a reader to replicate the work”

**Result and discussion**, “This section shows the facts collected from the work to show new solution to the problem. Tables and figures should be clear and concise to illustrate the findings. Discussion explains significance of the results.”

**Conclusions**, “Conclusion expresses summary of findings, and provides answer to the goals of the work. Conclusion should not repeat the discussion.”



**Acknowledgment**, Acknowledgement consists funding body, and list of people who help with language, proof reading, statistical processing, etc.

**References**, We suggest authors to use citation manager such as Mendeley to comply with Ecology style. References are at least 10 sources. Ratio of primary and secondary sources (definition of primary and secondary sources) should be minimum 80:20.

#### Journals

Adam, M., Corbeels, M., Leffelaar, P.A., Van Keulen, H., Wery, J., Ewert, F., 2012. Building crop models within different crop modelling frameworks. *Agric. Syst.* 113, 57–63. doi:10.1016/j.agry.2012.07.010

Arifin, M.Z., Probowati, B.D., Hastuti, S., 2015. Applications of Queuing Theory in the Tobacco Supply. *Agric. Sci. Procedia* 3, 255–261. doi:10.1016/j.aaspro.2015.01.049

#### Books

Agrios, G., 2005. *Plant Pathology*, 5th ed. Academic Press, London.