

**SISTEM PENGENDALIAN PERSEDIAAN JUMLAH VAKSIN DENGAN  
*MODEL PREDICTIVE CONTROL* PADA RUMAH SAKIT**

**Tesis  
untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-2  
Program Studi Magister Sistem Informasi**



**Lenny Margaretta Huizen**

**30000416410037**

**SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
SEMARANG**

**2018**

## HALAMAN PENGESAHAN

### TESIS

#### SISTEM PENGENDALIAN PERSEDIAAN JUMLAH VAKSIN DENGAN MODEL PREDICTIVE CONTROL PADA RUMAH SAKIT

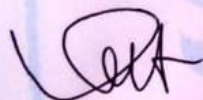
Oleh:  
**Lenny Margaretta Huizen**  
30000416410037

Telah diujikan dan dinyatakan lulus ujian tesis pada tanggal 11 Agustus 2018 oleh tim penguji Program Studi Magister Sistem Informasi Sekolah Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.

Semarang, 11 Agustus 2018

Mengetahui,

**Penguji I**



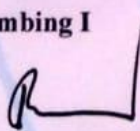
Dr. Budi Warsito, S.Si., M.Si  
NIP. 197508241999031003

**Penguji II**



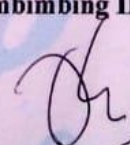
Dr. Rahmat Gernowo, M.Si  
NIP. 196511231994031003

**Pembimbing I**



Prof. Drs. Mustafid, M.Eng., Ph.D  
NIP. 195505281980031002

**Pembimbing II**



Jatmiko Endro Suseno, M.Si., Ph.D  
NIP. 197211211998021001

**Mengetahui :**  
**Dekan Sekolah Pascasarjana**  
**Universitas Diponegoro**



Prof. Dr. J. Purwanto, DEA  
NIP. 196112281986031004

**Ketua Program Studi**  
**Magister Sistem Informasi**



Dr. Suryono, S.Si., M.Si  
NIP. 197306301998021001

**PERNYATAAN PERSETUJUAN  
PUBLIKASI TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai civitas akademik Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:


Nama : Lenny Margaretta Huizen  
NIM : 30000416410007  
Program Studi : Magister Sistem Informasi  
Program : Pascasarjana

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro hak bebas *royalty non eksklusif* atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**SISTEM PENGENDALIAN PERSEDIAAN JUMLAH VAKSIN DENGAN  
MODEL PREDICTIVE CONTROL PADA RUMAH SAKIT**

beserta perangkat yang ada. Dengan hak bebas *royalty non eksklusif* ini Magister Sistem Informasi Pascasarjana Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) merawat, dan mempublikasikan tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Dibuat di : Semarang  
Pada tanggal : 11 Agustus 2018

Yang menyatakan  
  
Lenny Margaretta Huizen  
NIM. 30000416410037

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Semarang, 11 Agustus 2018



Lenny Margaretta Huizen

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillah* *Rabbil' Alamin* saya ucapkan sebagai tanda syukur yang dalam kepada Allah SWT atas segala karunia dan rahmat yang diberikan-Nya, shalawat bersampul salam terucap buat seorang revolusioner Islam, bangsawan budi, junjungan alam Rasulullah Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tesis ini dengan judul “Sistem Pengendalian Persediaan Jumlah Vaksin Dengan *Model Predictive Control* Pada Rumah Sakit”.

Tesis ini guna melengkapi salah satu persyaratan untuk memperoleh Magister Komputer (M.Kom) pada Program Studi Magister Sistem Informasi Universitas Diponegoro Semarang. Banyak pihak yang telah membantu penulis dalam menyusun penelitian tesis ini, baik berupa materi maupun moril atau motivasi. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Purwanto, DEA, selaku Dekan Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro.
2. Bapak Dr. Suryono, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Sekolah Pascasarjana Magister Sistem Informasi Universitas Diponegoro Semarang.
3. Bapak Prof. Drs. Mustafid, M.Eng., Ph.D. selaku Pembimbing I yang penuh kesabaran memberikan pengarahan dan motivasi, terima kasih atas waktu, ilmu, saran dan semangat yang selalu Bapak berikan selama bimbingan.
4. Bapak Djatmiko Endro Suseno, M.Si., Ph.D sebagai Pembimbing II, terima kasih atas waktu, ilmu, saran dan semangat yang Bapak berikan selama bimbingan.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan tesis ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu penulis mengharap kritik dan saran dari berbagai pihak untuk sempurnanya sebuah karya tulis.

Semarang, 11 Agustus 2018



Lenny Margaretta Huizen

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
ABSTRAK .....	xi
<i>ABSTRACT</i> .....	xii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian .....	4
1.3 Manfaat Penelitian .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Dasar Teori .....	6
2.2.1 Vaksin .....	6
2.2.2 Sistem Persediaan Farmasi .....	7
2.2.3 <i>Safety Stock</i> , Standard Deviasi, Rata-Rata Permintaan .....	8
2.2.4 <i>Model Predictive Control</i> .....	9
2.2.5 Model <i>Software Development Life Cycle (SDLC)</i> .....	13
2.2.6 Model <i>Waterfall</i> .....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Studi Kasus .....	17
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	16
3.3 Prosedur Penelitian .....	18
3.3.1 Perencanaan .....	18
3.3.2 Identifikasi dan Perumusan Masalah .....	20
3.3.3. Pengumpulan Data.....	21
3.3.4 Pengolahan dan Analisa Data .....	22
3.3.5 Analisa dan Perancangan Sistem .....	23

BAB IV Hasil Penelitian dan Pembahasan .....	34
4.1 Hasil Penelitian.....	34
4.1.1 Alur Distribusi Vaksin Pada Rumah Sakit .....	34
4.1.2 Implementasi Sistem.....	35
4.1.3 Perhitungan Rata-Rata Pemakaian .....	44
4.1.4 Perhitungan <i>Safety Stock</i> .....	45
4.1.5 Perhitungan Jumlah Persediaan .....	48
4.1.6 Perhitungan <i>Model Predictive Control</i> (MPC).....	54
4.1.7 Hasil Validasi Model Predictive Control .....	63
4.2 Pembahasan .....	64
4.2.1 Analisis Perhitungan Sistem .....	66
4.2.2 Pengujian Sistem .....	67
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 69
5.1 Kesimpulan .....	69
5.2 Saran .....	69
 DAFTAR PUSTAKA .....	 70
LAMPIRAN.....	72

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur Dasar Model Predictive Control (Camacho dkk., 2007) .....	11
Gambar 2.2 Model Waterfall (Rosa dan Shalahuddin, 2015) .....	15
Gambar 3.1 Kerangka Sistem Informasi .....	19
Gambar 3.2 Alur Distribusi Vaksin Terpusat .....	20
Gambar 3.3 Pemodelan MPC .....	21
Gambar 3.4 Flowchart Perhitungan Persediaan Vaksin .....	24
Gambar 3.5 Desain Tampilan Login .....	25
Gambar 3.6 Desain Menu Utama .....	25
Gambar 3.7 Desain Tampilan Menu Data Vaksin .....	26
Gambar 3.8 Desain Tampilan Menu Data Stok .....	27
Gambar 3.9 Desain Tampilan Pembelian.....	28
Gambar 3.10 Desain Tampilan Menu Data Penjualan .....	29
Gambar 3.11 Desain Tampilan Menu Data Supplier .....	30
Gambar 3.12 Desain Tampilan Menu Perhitungan .....	31
Gambar 3.13 Desain Tampilan Laporan Masuk .....	32
Gambar 3.14 Desain Tampilan Laporan Keluar .....	32
Gambar 3.15 Desain Tampilan Pengaturan Akun .....	33
Gambar 4.1 Alur Distribusi Vaksin Pada Rumah Sakit .....	34
Gambar 4.2 Sistem Pengendali Persediaan Jumlah Vaksin .....	35
Gambar 4.3 Menu Tampilan Input Data Vaksin .....	36
Gambar 4.4 Menu Tampilan Input Data Supplier .....	37
Gambar 4.5 Menu Tampilan Input Penjualan .....	38
Gambar 4.6 Menu Tampilan Input Pembelian .....	39
Gambar 4.7 Menu Tampilan Proses Perhitungan MPC .....	40
Gambar 4.8 Tampilan Data Stok .....	41
Gambar 4.9 Menu Tampilan Laporan Vaksin Keluar .....	42
Gambar 4.10 Menu Tampilan Laporan Vaksin Masuk.....	42
Gambar 4.11 Menu Tampilan Cetak Laporan Vaksin Keluar.....	43
Gambar 4.12 Menu Tampilan Cetak Laporan Vaksin Masuk.....	43
Gambar 4.13 Menu Tampilan Data Stok Kondisi Pesan .....	54
Gambar 4.14 Tampilan Data Stok Kondisi Aman Vaksin Rotavirus dan Hexaxim .....	63
Gambar 4.15 Perbandingan Jumlah Persediaan, Permintaan dan Pesanan Vaksin Rotavirus Pada Rumah Sakit dan MPC .....	65
Gambar 4.16 Perbandingan Jumlah Persediaan, Permintaan dan Pesanan Vaksin Rotavirus Pada Rumah Sakit dan MPC .....	66



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Tabel Distribusi Normal .....	9
Tabel 3.1 Tampilan Data Penjualan .....	21
Tabel 3.2 Tampilan Data Persediaan .....	22
Tabel 3.3 Tampilan Data Pesanann.....	22
Tabel 4.1 Data Historis Harian Permintaan Vaksin Rotavirus Dan Vaksin Hexaxim untuk 1 Desember'17-5 April'18 .....	44
Tabel 4.2 Perhitungan Standard deviasi (sLT) Pada Vaksin Rotavirus .....	46
Tabel 4.3 Perhitungan Standard deviasi (sLT) Pada Vaksin Hexaxim .....	47
Tabel 4.4 Data Historis Pesanan dan Permintaan Vaksin Rotavirus 1 Desember 2017-4 Maret 2018 .....	48
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Persediaan Vaksin Rotavirus .....	50
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Persediaan Vaksin Rotavirus (Lanjutan) .....	51
Tabel 4.6 Data Historis Pesanan dan Permintaan Vaksin Hexaxim 1 Desember 2017-4 Maret 2018 .....	51
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Persediaan Vaksin Hexaxim .....	53
Tabel 4.8 Tabel Perkiraan Biaya .....	55
Tabel 4.9 Perhitungan Bobot ( $\beta$ ) pada MPC Vaksin Rotavirus .....	58
Tabel 4.10 Perhitungan Bobot ( $\beta$ ) pada MPC Vaksin Hexaxim .....	59
Tabel 4.11 Tabel Perhitungan MPC Vaksin Rotavirus .....	61
Tabel 4.12 Tabel Perhitungan MPC Vaksin Hexaxim .....	62
Tabel 4.13 Tabel Permintaan Mingguan Vaksin Rotavirus pada MPC .....	64
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Black Box .....	68

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Tabel Persediaan, Pemesanan dan Permintaan Vaksin Rotavirus 1 Desember 2017-5 April 2018 (Rumah Sakit) .....	73
Lampiran 2 Tabel Persediaan, Pemesanan dan Permintaan Vaksin Rotavirus 1 Desember 2017-5 April 2018 (MPC).....	80
Lampiran 3 Tabel Persediaan, Pemesanan dan Permintaan Vaksin Hexaxim 1 Desember 2017-5 April 2018 (Rumah Sakit) .....	88
Lampiran 4 Tabel Persediaan, Pemesanan dan Permintaan Vaksin Hexaxim 1 Desember 2017-5 April 2018 (MPC).....	95

## **Sistem Pengendali Persediaan Jumlah Vaksin Dengan *Model Predictive Control* Pada Rumah Sakit**

### **ABSTRAK**

Pengelolaan persediaan merupakan bagian dari pengelolaan rantai pasok yang didalamnya berisi proses perencanaan, pengorganisasian, dan pengontrolan inventaris yang berkelanjutan. Pengelolaan persediaan vaksin yang kurang baik dapat menyebabkan terganggunya aktifitas dalam pelayanan pada rumah sakit. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *Model Predictive Control* ke dalam sistem pengendali persediaan jumlah vaksin yang digunakan untuk menentukan jumlah persediaan vaksin yang optimum berdasarkan *level* stok vaksin, harga vaksin dan pesanan vaksin. Data yang digunakan yaitu data histori dari data permintaan vaksin *Rotavirus* dan vaksin *Hexaxim* selama selama 4 bulan, yaitu bulan tgl 1 Desember 2017-4 Maret 2018, data ini digunakan sebagai data latih, hasil yang didapat berupa permintaan rata-rata mingguan yaitu 3 dan 3,071 dengan *service level* 1,6% dan nilai standar deviasi yang dihasilkan adalah 2,075 dan 3,173. Menggunakan data permintaan vaksin yang sama dengan ditambahkan data tanggal 5 Maret 2018-5 April 2018 sebagai data uji, hasil yang didapat menunjukkan bahwa jumlah pemesanan vaksin selama 4 bulan adalah sebesar 61 box dan 61 box, berkurang 9 box dan 6 box bila dibandingkan dengan sistem rumah sakit sebesar 70 box dan 67 box. Sedangkan untuk nilai intensifitas pemesanan menjadi 13 dan 10 kali pemesanan, dan pada rumah sakit hanya ada 6 dan 7 kali pemesanan. Jadi untuk keseluruhan biaya yang dikeluarkan selama 4 bulan dengan menggunakan MPC sebesar Rp 14.040.000,- dan Rp 29.290.000,- sedangkan pada sistem rumah sakit sebesar Rp 15.918.000,- dan Rp 32.182.000,-. Total biaya tersebut terdiri dari biaya simpan, harga vaksin dan biaya pesan, sehingga antara sistem yang ada pada rumah sakit dan sistem yang menggunakan MPC mempunyai selisih Rp 1.878.000,- dan 2.892.000,-.

Kata kunci : *Model Predictive Control*, vaksin, sistem pengendali persediaan, rantai pasok, biaya

## **Inventory Control System for Vaccines Distribution With Model Predictive Control In Hospital**

### **ABSTRACT**

Stock management is the part of supply chain management systems which consists the processes of planing, organizing, and continuity inventory controlling. Dissatisfactory of vaccine's inventory control can impact the activity distraction on the hospital service. This research is aim to implement the method of the Model Predictive Control (MPC) to the vaccine's inventory control system for decides optimum amounts of vaccine's stock based on the level of vaccine's stock, vaccine's price, and total vaccine's order. The data used in this research is the historical data demand for 4 months (December 2017-March 2018). Its Data utilized as the data training, which is resulting 3 and 3.071 of the average weekly requests then the value of service level is 1.6% and the resulting standard deviation is 2.075 and 3.173. Comparing those result with the data testing (March 2018 – April 2018), it is reducing by 10 boxes and 6 boxes, from original boxes are 70 boxes and 67 boxes, hence become 60 boxes and 61 boxes. Furthermore, for the value of the request intensity is a rising, which 13 times for MPC and 6 times for hospital systems. So, the total amount that spent for 4 months using MPC is Rp 14.040.000,- and Rp 29.290.000,-. Then for the hospital systems is spending Rp 15.918.000,-and Rp 32.182.000,-. Those total costs are based on saving cost, order cost and vaccine's cost. The result of the comparative cost between MPC and hospital's systems are Rp.1.878.000,- and 2.892.000,-.

**Keywords:** Model Predictive Control, vaccine, inventory control systems, safety stock, supply chain, cost.