



UNIVERSITAS PERTAHANAN REPUBLIK INDONESIA

**SIMULASI SISTEM PROSES PRODUKSI PROPELAN
MUNISI KALIBER KECIL PADA *MINIPLANT* PT DAHANA
KAPASITAS 1,5 TON/TAHUN UNTUK MEMENUHI
KEBUTUHAN MUNISI KALIBER KECIL DALAM NEGERI**

FAQIHUDIN MUBAROK

120200403004

Tesis yang Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Mendapatkan Gelar Magister Pertahanan

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTAHANAN

PROGAM STUDI TEKNOLOGI PERSENJATAAN

JAKARTA

2022

LEMBAR PERSETUJUAN TESIS

Nama : Faqihudin Mubarak
NIM : 120200403004
Program Studi : Teknologi Persenjataan
Fakultas : Teknologi Pertahanan
Judul Tesis : Simulasi Sistem Proses Produksi Propelan Munisi Kaliber Kecil pada *Miniplant* PT Dahana Kapasitas 1,5 Ton/tahun untuk Memenuhi Kebutuhan Munisi Kaliber Kecil Dalam Negeri

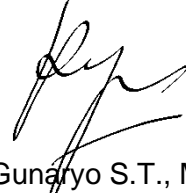
Pembimbing I,



Dr. Mas Ayu Elita Hafizah, S.Si., M.Si

Tanggal: 21 Januari 2022

Pembimbing II,



Dr. Gunaryo S.T., M.T.
Kolonel Tek NRP.524384

Tanggal: 21 Januari 2022

Mengetahui,






Dekan Fakultas Teknologi Pertahanan
Universitas Pertahanan



Laksda TNI Dr. Kasih Prihantoro, SE., MM., M.Tr. (HAN)

Tanggal: 21 Januari 2022

LEMBAR PENGESAHAN TESIS

	Nama	: Faqihudin Mubarak		
	NIM	: 120200403004		
	Program Studi	: Teknologi Persenjataan		
	Fakultas	: Teknologi Pertahanan		
	Judul Tesis	: Simulasi Sistem Proses Produksi Propelan Munisi Kaliber Kecil pada <i>Miniplant</i> PT Dahana Kapasitas 1,5 Ton/tahun untuk Memenuhi Kebutuhan Munisi Kaliber Kecil Dalam Negeri		
No.	Nama	Tanda Tangan	Tanggal	
1.	Pembimbing I, Dr. Mas Ayu Elita Hafizah, S.Si.,M.Si		7 Februari 2022	
2.	Pembimbing II, Dr. Gunaryo S.T., M.T. Kolonel Tek. NRP.524384		7 Februari 2022	
3.	<i>Reviewer I</i> , Dr. Yayat Ruyat, M. Eng		8 Juni 2020	
4.	<i>Reviewer II</i> , Prof. Dr. Heri Budi Wibowo, M.T. NIP 19690621-1993-03-1-002		30 Mei 2022	
5.	<i>Reviewer III</i> , Dr. R. Djoko Andreas N. S.IP., M.AB Kolonel Arh/NRP. 1910046130568		7 Februari 2022	

PERNYATAAN ORISIONALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam tesis/disertasi ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam tesis/disertasi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Jakarta, Juni 2022



Faqihudin Mubarak

KATA PENGANTAR

Puji syukur peneliti panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulisan tesis dengan judul: “Simulasi Sistem Proses Produksi Propelan Munisi Kaliber Kecil pada *Miniplant* PT Dahana Kapasitas 1,5 Ton/tahun untuk Memenuhi Kebutuhan Munisi Kaliber Kecil Dalam Negeri”. Penyusunan tesis ini ditujukan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Magister Pertahanan pada Program Studi Teknologi Persenjataan Fakultas Teknologi Pertahanan Universitas Pertahanan. Penyusunan tesis ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Laksdya TNI Dr. Amarulla Octavian, S.T., M.Sc., DESD., CIQnR., CIQaR, selaku Rektor Universitas Pertahanan yang telah memberikan dukungan.
2. Bapak Laksda TNI Dr. Kasih Prihantoro, SE., MM., M.Tr. (HAN) selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertahanan
3. Ibu Dr. Mas Ayu Elita Hafizah, S.Si.,M.Si dan Bapak Kol. Tek. Dr. Gunaryo S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah membantu dalam pembuatan penelitian ini.
4. Bapak Dr. Yayat Ruyat, M. Eng., Prof. Dr. Heri Budi Wibowo, M.T. dan Bapak Dr. R. Djoko Andreas N. S.IP., M.AB selaku reviewer yang telah membantu dan memberikan saran dalam pembuatan penelitian ini
5. Kolonel Arh Dr. Sovian Aritonang, S.Si., M.Si selaku Kepala Program Studi Teknologi Persenjataan
6. Para Dosen dan staf prodi terbaik Universitas Pertahanan atas ilmu yang telah diberikan dan bantuan administrasi selama perkuliahan

7. Keluarga tercinta, terutama orangtua peneliti, terimakasih yang sebesar-besarnya atas doa dan segala pengorbanan yang telah dicurahkan.
8. Para teman-teman Prodi Teknologi Persenjataan Cohort #4 yang terus memberikan semangat serta dukungan kepada penulis sehingga tesis ini dapat diselesaikan

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan-kebaikan berbagai pihak atas bantuannya. Peneliti menyadari bahwa tesis ini masih kurang sempurna, oleh karena itu dengan kerendahan hati mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif demi kesempurnaan tesis ini. Akhirnya, semoga dapat memberikan manfaat terhadap pengembangan ilmu pertahanan dan bermanfaat bagi stakeholder terkait dalam upaya mewujudkan propelan mandiri.

Jakarta, Juni 2022

Faqihudin Mubarak

ABSTRAK

SIMULASI SISTEM PROSES PRODUKSI PROPELAN MUNISI KALIBER KECIL PADA *MINIPLANT* PT DAHANA KAPASITAS 1,5 TON/TAHUN UNTUK MEMENUHI KEBUTUHAN MUNISI KALIBER KECIL DALAM NEGERI

Faqihudin Mubarok

Industri propelan pada munisi kaliber kecil merupakan industri strategis, hal ini sesuai dengan data dari Dirjen Pothan dimana kebutuhan propelan pertahun pada munisi kaliber kecil merupakan paling banyak dibutuhkan di Indonesia. Sehingga untuk memenuhi kebutuhan pengguna tersebut harus dibuat sebuah formulasi propelan yang dapat memenuhi persyaratan pengguna dalam skala *miniplant*. Penelitian mengenai kemampuan produksi propelan PT. Dahana perlu dilakukan agar dapat mengetahui efektif dan efisien dari produksinya sehingga dapat dilakukan evaluasi dan didapatkan masukan untuk perbaikan kemampuan produksi selanjutnya. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan simulasi sistem proses produksi *miniplant* propelan PT Dahana di Subang untuk kapasitas 1,5 ton/tahun dalam menghasilkan munisi kaliber kecil (MKK) hampa 5.56 mm untuk memenuhi kebutuhan TNI dan industri pertahanan sehingga dapat menentukan sistem proses produksi yang efektif dan efisien untuk menghasilkan formulasi teknologi propelan. Penelitian dilakukan dengan metode kuantitatif dengan menggunakan simulasi HYSYS. Hasil simulasi diperoleh produk propelan yang dihasilkan 0,194 kg/jam atau 4,646 kg/hari atau jika berjalan dalam satu tahun dihasilkan produk sebesar 1,5 ton/tahun. Produk ini dapat digunakan untuk mendukung kebutuhan munisi caliber kecil TNI khususnya untuk blank ammunition yang membutuhkan propelan sedikit. Terdapat perbedaan yang signifikan di antara simulasi nyata dengan model simulasi 1, 2, dan 3. simulasi proses yang optimal dan diusulkan adalah Proses Warren L Plunket dengan proses menggunakan mixed acid yaitu HNO_3 dan katalis asam H_2SO_4 karena memiliki kelebihan dalam waktu yang singkat, suhu yang relatif tidak terlalu tinggi dan yield yang dihasilkan lebih besar. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi dan pengembangan terkait produksi propelan double base dalam rangka mendukung kebutuhan industri pertahanan dan TNI.

Kata Kunci: *miniplant*, munisi kaliber kecil, propelan, simulasi proses.

ABSTRACT

SIMULATION OF SMALL CALIBER AMMUNITION PROPELLANT PRODUCTION PROCESS SYSTEM PT DAHANA'S MINIPLANT WITH CAPACITY 1,5 TON/YEAR TO FULFILL THE NEED OF DOMESTIC SMALL CALIBER AMMUNITIONS

Faqihudin Mubarak

The propellant industry in small caliber munitions is a strategic industry, this is in accordance with data from the Director General of Pothan where the annual need for propellant for small caliber munitions is the most needed in Indonesia. So to meet the needs of these users, a propellant formulation must be made that can meet user requirements on a miniplant scale. Research on the production capability of PT. Dahana needs to be done in order to determine the effectiveness and efficiency of its production so that evaluations can be carried out and inputs can be obtained for further improvement of production capabilities. This study aims to simulate the production process system for PT Dahana's propellant miniplant in Subang for a capacity of 1.5 tons/year in producing 5.56 mm vacuum small caliber munitions (MKK) to meet the needs of the TNI and the defense industry so as to determine an effective and efficient production process system. efficient to produce formulations of propellant technology. The research was conducted using quantitative methods using HYSYS simulation. The simulation results show that the propellant product produced is 0.194 kg/hour or 4.646 kg/day or if it runs in one year the product is 1.5 tons/year. This product can be used to support the needs of small caliber TNI munitions, especially for blank ammunition which requires a small amount of propellant. There is a significant difference between the real simulation and the simulation models 1, 2, and 3. The optimal and proposed process is the Warren L Plunket Process using a mixed acid process, namely HNO_3 and an acid catalyst H_2SO_4 because it has advantages in a short time, relatively low temperature and higher yield. This research can be used as a reference and development related to the production of double base propellant in order to support the needs of the defense industry and the TNI.

Key words: miniplant, small caliber munition, propellant, process simulation

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN TESIS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TESIS.....	iii
LEMBAR ORISIONALITAS.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Pembatasan Masalah	6
1.3 Rumusan Masalah	7
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	8
1.5.1 Manfaat Praktis.....	8
1.5.2 Manfaat Teoritis	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Ilmu Pertahanan.....	9
2.2 Kemandirian Industri Pertahanan.....	10
2.3 Kebutuhan Munisi Kaliber Kecil (MKK) untuk TNI.....	12
2.4 Propelan	13
2.4 Munisi	16
2.5 Munisi Kaliber Kecil (MKK).....	17
2.6 Teori <i>Miniplant</i> Sistem Produksi.....	19
2.7 Diagram Produksi Propelan	22
2.8 Teori Penetapan Kapasitas Produksi.....	24
2.9 Teori Simulasi Sistem Proses Produksi	25

2.10 Metode Perhitungan Kemampuan Kapasitas Proses Produksi	27
2.11 Penelitian Terdahulu	30
2.12 Kerangka Berpikir	34
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	35
3.1 Metode dan Desain Penelitian.....	35
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	36
3.3 Teknik Pengumpulan Data	38
3.4 Instrumen Penelitian	38
3.5 Teknik Pengolahan Data	38
3.6 Teknik Analisis Data	39
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Simulasi Sistem Produksi Propelan Double Base	40
4.1.1 Kapasitas Produksi dan Spesifikasi Bahan Baku	40
4.1.2 Peralatan Proses dan Kondisi Operasi.....	41
4.1.3 Simulasi dan Hasil Simulasi	43
4.2 Analisis Perbaikan Sistem Proses Produksi	47
4.2.1 Analisis Tahapan Proses Strategis.....	47
4.2.2 Model Usulan Perbaikan Proses	49
4.2.3 Hasil Usulan Perbaikan Sistem	54
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan.....	56
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kebutuhan Propelan di Indonesia dalam Renstra TNI 2020-2024.....	12
Gambar 2.2 Klasifikasi Munisi Berdasarkan Ukuran Kaliber.....	16
Gambar 2.3 Struktur Munisi Kaliber Kecil (MKK).....	17
Gambar 2.4 <i>Blank Ammunition</i> Kaliber 5.56 mm.....	19
Gambar 2.5 Diagram Alir Produksi Propelan PT. Dahana.....	22
Gambar 2.6 Posisi Miniplant PT Dahana.....	23
Gambar 2.7 Tahapan Pembangunan Plant Propelan PT Dahana.....	23
Gambar 2.8 Alur Proses Pembuatan Skala Produksi.....	24
Gambar 2.9 Contoh Tampilan HYSYS.....	25
Gambar 2.10 Contoh BFD Sistem Produksi.....	27
Gambar 2.11 Contoh Simulasi PFD Sistem Produksi.....	28
Gambar 2.12 Diagram Alir Kerangka Berpikir Penelitian.....	34
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	35
Gambar 3.2 Peta Lokasi <i>Miniplant</i> PT Dahana.....	37
Gambar 4.1 Blok Diagram Proses Produksi Propelan Miniplant PT Dahana.....	44
Gambar 4.2 Hasil Simulasi Proses Menggunakan HYSYS.....	44
Gambar 4.3 Diagram Tahapan Proses Pembuatan Propelan Double Base.....	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kebutuhan Propelan Tahun 2014-2020	12
Tabel 2.2 Data dan Informasi dalam Sistem <i>Miniplant</i>	20
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian	37
Tabel 3.2 Data-data Simulasi Proses Produksi.....	38
Tabel 4.1 Sifat Fisis dan Kimia Bahan Baku	41
Tabel 4.2 Peralatan Proses dan Kondisi Operasi	41
Tabel 4.3 Spesifikasi Peralatan Proses	42
Tabel 4.4 Hasil Neraca Massa Simulasi	45
Tabel 4.5 Spesifikasi Senjata SS1-V1 kaliber 5,56 mm	46
Tabel 4.6 Perbandingan Proses Pembuatan Lacquer	50
Tabel 4.7 Variabel Model Usulan Perbaikan Proses.....	51
Tabel 4.8 Perbandingan Output Simulasi dan Model Perbaikan.....	52
Tabel 4.9 Hasil Uji Validasi Simulasi Nyata dan Simulasi Model	52
Tabel 4.10 Kondisi Operasi Perbaikan Sistem Produksi.....	55