

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN KEBUTUHAN MATERIAL KAYU *SPRUCE* UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN PRODUK KOMPONEN PIANO (*SOUNDBOARD*)



Disusun Oleh :

DESFAN AMDREAN PRATAMA

NBI : 1412200008

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2026

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN KEBUTUHAN MATERIAL KAYU *SPRUCE* UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN PRODUK KOMPONEN PIANO (*SOUNDBOARD*)

(Studi Kasus : PT.Suryaraya Nusatama)



Disusun Oleh :

DESFAN AMDREAN PRATAMA

NBI : 1412200008

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2026

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN KEBUTUHAN MATERIAL KAYU *SPRUCE* UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN PRODUK KOMPONEN PIANO (*SOUNDBOARD*)

(Studi Kasus : PT.Suryaraya Nusatama)



Disusun Oleh :

DESFAN AMDREAN PRATAMA

NBI : 1412200008

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA

2026

TUGAS AKHIR

PERENCANAAN KEBUTUHAN MATERIAL KAYU *SPRUCE* UNTUK MEMENUHI PERMINTAAN PRODUK KOMPONEN PIANO (*SOUNDBOARD*)

(Studi Kasus : PT.Suryaraya Nusatama)

Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Industri
Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Disusun Oleh :

DESFAN AMDREAN PRATAMA

NBI : 1412200008

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2026

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Desfan Amdrean Pratama
NBI : 1412200008
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN KEBUTUHAN MATERIAL
KAYU *SPRUCE* UNTUK MEMENUHI
PERMINTAAN PRODUK KOMPONEN PIANO
(*SOUNDBOARD*)

Tugas Akhir ini Telah Disetujui

Surabaya, 11 Mei 2026

Disetujui Oleh,
Dosen Pembimbing



Ir. Siti Mundari, MT
NPP. 20410.89.0182

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

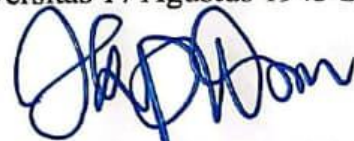
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Dr. Ir. A. R. A Retno Hastijanti,
M.T., IPU., IAI., APEC Eng.
NPP. 20440.91.0218

Ketua Program Studi Teknik Industri

Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya



Dr. Jaka Purnama, ST., MT
NPP.20410.17.0761

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI

Nama : Desfan Amdrean Pratama
NBI : 1412200008
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Judul Tugas Akhir : PERENCANAAN KEBUTUHAN MATERIAL
KAYU *SPRUCE* UNTUK MEMENUHI
PERMINTAAN PRODUK KOMPONEN PIANO
(*SOUNDBOARD*)

Tugas Akhir ini telah diuji : 10 Juni 2026

Panitia Penguji Tugas Akhir Berdasarkan Surat Keputusan Dekan
Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Ketua	Ir. Siti Mundari, MT.	NPP : 20410.89.0182
Anggota	Prof. Erni Puspanantasari Putri, ST., M.Eng., Ph.D.	NPP : 20410.96.0476
	Ir. Siti Muhimatul Khoiroh, ST., MT.	NPP : 20410.16.0723

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Desfan Amdrean Pratama
NBI : 1412200008
Program Studi : Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya

Menyatakan Bahwa ini sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya yang berjudul :

**PERENCANAAN KEBUTUHAN MATERIAL KAYU *SPRUCE* UNTUK
MEMENUHI PERMINTAAN PRODUK KOMPONEN PIANO
(*SOUNDBOARD*)**

Adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan, dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua refrensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar Pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya 19 Juni 2026

buat pernyataan



(Desfan Amdrean Pratama)

NBI : 1412200008



UNIVERSITAS 17
AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN
JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA
TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)
e-mail: perpustakaan@untag-sby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASIKARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Desfan Amdrean Pratama
NBI/ NPM : 1412200008
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Industri
Jenis Karya : Skripsi/ Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/ Praktek*

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

**“PERENCANAAN KEBUTUHAN MATERIAL KAYU *SPRUCE* UNTUK
MEMENUHI PERMINTAAN PRODUK KOMPONEN PIANO
(*SOUNDBOARD*)”**

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Pada tanggal : 1 Juni 2026

Yang Menyatakan,

(Desfan Amdrean Pratama)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan kesehatan yang diberikan. Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan Judul “ **Perencanaan Kebutuhan Material Kayu *Spruce* untuk Memenuhi Permintaan Produk Komponen Piano *Soundboard* (Studi Kasus : PT. Suryaraya Nusantara)** dapat terselesaikan.

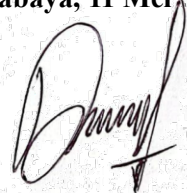
Bersama ini diperkenankanlah Penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua saya dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan semangat untuk saya.
2. Tri Lailatul Hasanah, yang menjadi penyemangat penulis dalam menulis Tugas Akhir ini, Terimakasih selalu mensupport dan menjadi tempat cerita dan setia menemani saya.
3. Dr. Ir. Ad. R.A Retno Hastianti M.T., IPU ., IAI ., APEC Eng selaku dekan fakultas teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Dr. Jaka Purnama, ST.,MT. Selaku kepala Program Studi Teknik Industri Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
5. Ir. Siti Mundari, MT. Selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyusun Tugas Akhir.
6. Pihak PT Suryaraya Nusantara yang telah memberikan kesempatan, data, serta dukungan dalam pelaksanaan penelitian.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT membalas budi baik semua pihak yang telah memberikan kesempatan, dukungan dan bantuan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis sadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari Sempurna, Tetapi saya berharap Tugas akhir ini dapat bermanfaat.

Surabaya, 11 Mei 2026



Desfan Andrean Pratama

ABSTRAK

PT Suryaraya Nusatama merupakan perusahaan manufaktur komponen piano yang beroperasi dengan sistem *Make To Order* (MTO). Bahan baku utama yang digunakan adalah kayu *spruce* untuk pembuatan *soundboard*. Permasalahan yang dihadapi perusahaan adalah terjadinya penumpukan persediaan kayu *spruce* di gudang yang jauh melampaui kebutuhan produksi aktual, dengan total selisih kumulatif mencapai 9.437,47 m³ selama periode September 2025 hingga Februari 2026. Kondisi ini mengakibatkan biaya penyimpanan (*holding cost*) sebesar Rp 11.180.012 per bulan dan biaya pemesanan sebesar Rp 35.792.610 per bulan, sehingga total biaya persediaan aktual mencapai Rp 46.972.622 per bulan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi persediaan aktual, menghitung kebutuhan material berdasarkan permintaan produksi, serta menyusun perencanaan pengendalian persediaan yang lebih optimal. Metode yang digunakan adalah *Min–Max Inventory Control* yang dikombinasikan dengan perhitungan *safety stock* berbasis Metode Q (*Fixed Order Quantity*) dengan *service level* 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan material aktual rata-rata hanya 219,98 m³ per bulan. Penerapan metode Min–Max menghasilkan parameter pengendalian berupa *safety stock* sebesar 144,64 m³, persediaan minimum (ROP) sebesar 804,60 m³, dan persediaan maksimum sebesar 1.464,55 m³. Penerapan sistem ini menurunkan rata-rata stok sebesar 41,0% dan menghasilkan total penghematan biaya persediaan sebesar Rp 341.342.677 per tahun atau efisiensi sebesar 60,6% dibandingkan kondisi aktual.

Kata kunci: *Min–Max, safety stock, holding cost, Inventory Control, Make To Order*

ABSTRACT

PT Suryaraya Nusatama is a manufacturing company producing piano components under a Make To Order (MTO) system, with spruce wood as the primary raw material for soundboard production. The company faced a significant inventory accumulation problem, where actual stock levels far exceeded production requirements, with a cumulative surplus of 9,437.47 m³ recorded from September 2025 to February 2026. This condition resulted in a holding cost of IDR 11,180,012 per month and ordering cost of IDR 35,792,610 per month, bringing the total actual inventory cost to IDR 46,972,622 per month. This study aimed to analyze actual inventory conditions, calculate material requirements based on production demand, and develop a more optimal inventory control plan. The method applied was Min–Max Inventory Control combined with safety stock calculation using the Fixed Order Quantity (Method Q) approach at a 95% service level. The results revealed that the average actual material consumption was only 219.98 m³ per month. Implementation of the Min–Max method produced structured control parameters: a safety stock of 144.64 m³, a minimum inventory (ROP) of 804.60 m³, and a maximum inventory of 1,464.55 m³. The application of this system reduced average stock levels by 41.0% and generated total inventory cost savings of IDR 341,342,677 per year, representing a cost efficiency of 60.6% compared to actual conditions.

Keywords: *Min–Max, safety stock, holding cost, Inventory Control, Make To Order.*

DAFTAR ISI

COVER DALAM.....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	iii
LEMBAR PENETAPAN PANITIA PENGUJI.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	v
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASIKARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRAK.....	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Sistem Produksi.....	9
2.2 Sistem Produksi <i>Make To Order (MTO)</i>	9
2.3 Persediaan (<i>Inventory</i>).....	10
2.4 Jadwal Induk Produksi (JIP/MPS).....	11
2.4.1 Pengertian Jadwal Induk Produksi.....	11
2.4.2 Fungsi Jadwal Induk Produksi dalam PPIC.....	11
2.4.3 Hubungan JIP dengan Permintaan.....	12
2.4.4 Hubungan JIP dengan Kebutuhan Material.....	12
2.5 Perencanaan Kebutuhan Material.....	13
2.5.1 Pengertian Kebutuhan Material.....	13
2.5.2 Tujuan Perencanaan Kebutuhan Bahan Baku.....	13
2.5.3 Faktor yang Mempengaruhi Kebutuhan Bahan Baku.....	14
2.6 Pengendalian Persediaan.....	15
2.6.1 Pengertian Pengendalian Persediaan.....	15

2.6.2 Tujuan Pengendalian Persediaan.....	15
2.6.3 Jenis-Jenis Biaya Persediaan.....	16
2.6.4 Hubungan Pengendalian Persediaan dengan Efisiensi Biaya.....	16
2.6.5 Model Pengendalian Persediaan	17
2.7 Metode Min – Max <i>Inventory Control</i>	17
2.7.1 Konsep dasar Metode <i>Min – Max</i>	18
2.7.2 Mekanisme Penerapan <i>Min – Max</i>	18
2.7.3 Perhitungan dalam Metode <i>Min - Max</i>	19
2.7.4 Kelebihan dan Keterbatasan Metode <i>Min - Max</i>	20
2.7.5 Keterkaitan Metode dengan Penelitian	20
2.8 <i>Safety Stok</i>	20
2.8.1 Pengertian <i>Safety Stock</i>	20
2.8.2 Tujuan <i>Safety Stock</i>	21
2.8.3 Perhitungan <i>Safety Stock</i>	21
2.8.4 Keterkaitan <i>Safety Stock</i> dengan Penelitian	22
2.9 Biaya Persediaan (<i>Inventory Cost</i>).....	22
2.10 Biaya Penyimpanan (<i>Holding Cost</i>).....	23
2.11 Penelitian Terdahulu.....	24
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	27
3.1 Flowchart Penelitian	27
3.2 Pengumpulan Data.....	28
3.2.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	28
3.2.2 Jenis Data	28
3.3 Pengolahan data	31
3.4 Indikator Keberhasilan Penelitian.....	35
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian.....	37
4.2 Analisis Kondisi Persediaan Aktual	38
4.2.1 Data Permintaan Produk	38
4.2.2 Konversi Permintaan ke Kebutuhan Material	39
4.2.3 Perbandingan Stok Aktual dengan Kebutuhan Produksi	40
4.2.4 Analisis Biaya Penyimpanan pada Kondisi Awal	41
4.3 Perhitungan <i>Safety Stock</i> dengan Metode Q (<i>Fixed Order Quantity</i>).....	43
4.3.1 Penentuan <i>Lead Time</i>	43
4.3.2 Perhitungan Rata – rata Bahan Baku dan Standar Deviasi	44
4.3.3 Perhitungan <i>Safety Stock</i>	45
4.4 Pengolahan Data dengan Metode Min – Max <i>Inventory Control</i>	46
4.4.1 Perhitungan Persediaan <i>Minimum (Min)</i>	46

4.4.2 Perhitungan Persediaan Maksimum (Max)	47
4.5 Analisis Biaya Persediaan	48
4.5.1 Biaya Penyimpanan (<i>Holding Cost</i>) Setelah Penerapan Min – Max	48
4.5.2 Biaya Pemesanan (<i>Ordering Cost</i>)	48
4.5.3 Total Biaya Persediaan (<i>Inventory Cost</i>)	50
4.6 Perbandingan Kondisi Sebelum dan Sesudah Penerapan Min - Max	50
4.7 Evaluasi Indikator Keberhasilan	52
4.8 Pembahasan	53
4.9 Perbandingan Sebelum Penelitian dan Sesudah Penelitian	55
BAB 5 PENUTUP	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	58
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN	63
BIOGRAFI	79

DAFTAR TABEL

Table 1.1 Data Permintaan Produk Periode September - Januari.....	1
Table 1.2 Konversi Permintaan Produk.....	2
Table 1.3 Stok permintaan selama enam bulan.....	2
Table 1.4 Stok dan Kebutuhan Produksi	3
Table 1.5 Perhitungan Volume Penyimpanan Material.....	4
Table 2.1 Penelitian Terdahulu	22
Tabel 3.1 Data Primer dalam enelitian.....	28
Table 3.2 Jadwal Penelitian (Ganchart).....	34
Tabel 3.1 Tabel Permintaan Bahan Baku	27
Tabel 3.2 Persediaan Bahan Baku	28
Tabel 3.3 Kebutuhan Bahan Baku.....	28
Tabel 3.4 Kebutuhan Bahan Baku.....	28
Tabel 3.5 Biaya Pemesanan Bahan Baku	29
Tabel 3.6 Biaya Penyimpanan Bahan Baku	29
Tabel 3. 7 Data Waktu Pemesanan	29
Tabel 3.8 Menentukan Lead Time	30
Tabel 3.9 Menghitung Safety Stock	30
Tabel 3.10 Rata -Rata Pemakaian Bahan Baku.....	30
Tabel 3.11 Pemakaian Maksimum Bahan Baku.....	31
Tabel 3.12 Menghitung Persediaan Minimum	31
Tabel 3.13 Menghitung Persediaan Maksimum	31
Tabel 3.14 Biaya Persediaan	32
Tabel 3.15 Menghitung Biaya Penyimpanan.....	32
Tabel 3.16 Menghitung Biaya Pemesanan	32
Tabel 4.1 Permintaan Produk Soundboard	35
Tabel 4.2 Konversi Kebutuhan Material Per Unit	36
Tabel 4.3 Stock Aktual Dengan Kebutuhan/ Bulan.....	37
Tabel 4.4 Perhitungan Volume dan Biaya Penyimpanan Material Kondisi Awal	38
Tabel 4.5 Data Lead Time Pemesanan Material Kayu Spruce	39
Tabel 4.6 Data Pemakaian Aktual Material Kayu Spruce	40
Tabel 4.7 Rekapitulasi Parameter Perhitungan Min-Max Inventory Control.....	43
Tabel 4.8 Perbandingan Holding Cost Sebelum dan Sesudah Penerapan Min-Max.....	44
Tabel 4.9 Komponen Biaya Pemesanan (Ordering Cost) per Order	44
Tabel 4.10 Perbandingan Total Biaya Persediaan Sebelum dan Sesudah Min-Max	45
Tabel 4.11 Perbandingan Kondisi Persediaan Sebelum dan Sesudah Penerapan Min-Max	46

Tabel 4.12 Evaluasi Indikator Keberhasilan Penelitian.....	48
Tabel 4.13 Perbandingan Sebelum dan Sesudah Penelitian	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flow Chart Penelitian.....	25
Gambar 4.1 Produk Soundboard	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Material Kayu Spruce	34
Lampiran 2 Spesifikasi Kayu Spruce	34
Lampiran 3 Oven Pengeringan Kadar Air.....	35
Lampiran 4 Nengatur Suhu Oven.....	35
Lampiran 5 Mengecek Kadar Air.....	36
Lampiran 6 Laminating Soundboard.....	36
Lampiran 7 Proses Sanding.....	37
Lampiran 8 Pengecekan Hasil.....	37
Lampiran 9 Setting Soundboard.....	38
Lampiran 10 Produk Soundboard	38
lampiran 11 Mengecek Nomor layer Kayu spruce.....	63
lampiran 12 Gudang Bahan Baku	64
lampiran 13 Gudang Bahan Baku	64
lampiran 14 Susunan Kayu Spruce	65
lampiran 15 Kantor PT Suryaraya Nusatama.....	65
Lampiran 17 Surat Balasan perusahaan 1	70
Lampiran 18 Kartu bimbingan Tugas Akhir 1.....	71
Lampiran 19 Lembar revisi 1	73