

PERANCANGAN FASILITAS DAN TATA LETAK PABRIK BENANG DARI SERAT BATANG PISANG KEPOK

KEZZIA LAMTURE HUTAPEA



**PROGRAM STUDI SARJANA
TEKNIK INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir dengan judul “Perancangan Tata Letak Pabrik Benang dari Serat Batang Pisang Kepok” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tugas akhir ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, 16 Juni 2026

Kezzia Lamture Hutapea
F3401221086



ABSTRAK

KEZZIA LAMTURE HUTAPEA. Perancangan Tata Letak Pabrik Benang dari Serat Batang Pisang Kepok. Dibimbing oleh ANDES ISMAYANA dan MOHAMMAD YANI.

Batang pisang kepok merupakan limbah pertanian yang berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku benang tekstil karena memiliki kandungan serat lignoselulosa yang tinggi. Penelitian ini bertujuan merancang operasional dan tata letak fasilitas industri benang berbahan baku serat pelepah batang pisang kepok menggunakan metode *Systematic Layout Planning* (SLP). Perancangan dilakukan melalui analisis *Product, Quantity, Routing, Supporting, dan Time* (PQRST), analisis keterkaitan aktivitas menggunakan *Activity Relationship Chart* (ARC), penentuan kebutuhan luas fasilitas, penyusunan *Activity Relationship Diagram* (ARD), serta evaluasi tata letak menggunakan parameter *Material Handling Distance* (MHD). Hasil penelitian menunjukkan bahwa industri dirancang memiliki kapasitas produksi sebesar ± 1.070 kg benang per bulan dengan kebutuhan bahan baku sebesar 84.124,45 kg pelepah batang pisang per minggu. Fasilitas produksi terdiri atas dua unit mesin dekortikasi, dua unit bak proses *degumming* dan *bleaching*, satu unit mesin carding, dan satu unit mesin *automatic rotor spinning* yang didukung oleh fasilitas penunjang sesuai kebutuhan proses. Kebutuhan luas ruangan untuk pengolahan benang dari pelepah pisang kepok mencapai 345,5 m². Penyusunan tata letak menghasilkan dua alternatif layout yang kemudian dievaluasi berdasarkan nilai MHD. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa alternatif tata letak kedua memiliki nilai MHD sebesar 1.035.443,35 kg.m, lebih rendah dibandingkan alternatif pertama sebesar 1.048.568,28 kg.m, sehingga dipilih sebagai tata letak yang lebih efisien dalam meminimalkan usaha perpindahan material selama proses produksi. Rancangan operasional dan tata letak yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan industri benang berbahan baku serat pelepah batang pisang kepok secara efektif dan berkelanjutan.

Kata kunci: batang pisang kepok, benang tekstil, *systematic layout planning*, tata letak fasilitas

ABSTRACT

KEZZIA LAMTURE HUTAPEA. Operational Planning and Facility Layout Design for a Textile Yarn Plant Based on Kepok Banana Pseudostem Fiber. Supervised by ANDES ISMAYANA and MOHAMMAD YANI.

Kepok banana pseudostem is an agricultural residue with considerable potential as a raw material for textile yarn due to its high lignocellulosic fiber content. This study aimed to design the operational system and facility layout of a textile yarn industry utilizing kepok banana pseudostem fiber through the Systematic Layout Planning (SLP) approach. The design process involved Product, Quantity, Routing, Supporting, and Time (PQRST) analysis, activity relationship analysis using the Activity Relationship Chart (ARC), determination of facility space requirements, development of the Activity Relationship Diagram (ARD), and layout evaluation using the Material Handling Distance (MHD) parameter. The results showed that the proposed industry has a production capacity of approximately 1,070 kg of yarn per month, requiring 84,124.45 kg of banana pseudostem per week as raw material. The production facilities consist of two decortication machines, two degumming and bleaching process tanks, one carding machine, and one automatic rotor spinning machine, supported by auxiliary facilities according to process requirements. The required floor area for the processing of banana pseudostem fibers into yarn reaches 345.5 m². The facility layout design generated two alternative layouts, which were subsequently evaluated based on their MHD values. The evaluation indicated that the second layout alternative achieved an MHD value of 1,035,443.35 kg-m, which was lower than that of the first alternative (1,048,568.28 kg-m). Therefore, the second alternative was selected as the preferred layout because it minimized the material handling effort throughout the production process. The proposed operational design and facility layout are expected to serve as a reference for the development of an efficient and sustainable textile yarn industry based on kepok banana pseudostem fiber.

Keywords: *facility layout, kepok banana pseudostem, systematic layout planning, textile yarn*



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PERANCANGAN TATA LETAK PABRIK BENANG DARI SERAT BATANG PISANG KEPOK

KEZZIA LAMTURE HUTAPEA

Tugas akhir
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada
Program Studi Teknik Industri Pertanian

**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Tugas Akhir:

1. Dr. Ir. Muslich, M.Si.
2. Dr. Muhammad Syukur Sarfat, S.TP.,M.Si.

Judul Tugas Akhir : Perancangan Tata Letak Pabrik Benang dari Serat Batang Pisang Kepok
Nama : Kezzia Lamture Hutapea
NIM : F3401221086

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Dr. Andes Ismayana, S.TP.,M.T.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Moh Yani, M.Eng.

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Ir. Ono Suparno, S.TP.,M.T.
NIP. 197212031997021001

Tanggal ujian:
06 Juli 2026

Tanggal lulus:





PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini yang dilaksanakan sejak bulan Februari sampai bulan Juni 2026 dengan judul “Perancangan Tata Letak Pabrik Benang Dari Serat Batang Pisang Kepok” sebagai bagian dari Proyek Desain Utama Agroindustri (PRODUTA). Penyelesaian karya ilmiah ini tidak terlepas dari banyak bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Moh. Yani, M.Eng, Dr. Andes Ismayana, S.T.P., M.T., Dr. Muhammad Syukur Sarfat, S.T.P., M.Si, dan Dr. Rini Purnawati, S.T.P., M.Si. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis selama pelaksanaan dan penyusunan laporan PRODUTA.
2. Dr. Ir. Muslich, M.Si. selaku pimpinan sidang ujian tugas akhir dan Prof. Dr. Farah Fahma, S.T.P., M.T. selaku moderator Seminar Hasil PRODUTA, yang telah memberikan masukan terhadap laporan ini.
3. IKM Alfiber selaku mitra dalam pelaksanaan PRODUTA yang sudah berkenan memberikan pengetahuan dan informasi terkait kebutuhan data selama penelitian berlangsung.
4. Orang tua, saudara, dan keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan selama dukungan doa dan semangatnya kepada penulis selama pelaksanaan dan penyusunan laporan PRODUTA.
5. Anggota kelompok 28 Produta yang berisikan Angger Luhur Dyny Pynasty dan Joshua Osmond Nathaniel Manurung yang kebersamaan dan saling memberi dukungan selama pelaksanaan dan penyusunan laporan PRODUTA.
6. Joshua Osmond Nathaniel Manurung, selaku tempat penulis berkeluh kesah dan menuangkan pikiran. Terima kasih sudah menerima penulis apa adanya dan selalu mendukung penulis dalam setiap langkah yang dipijak.
7. Seluruh teman TIN 59 yang memberikan dukungan dan saran dalam pelaksanaan dan penyusunan laporan PRODUTA.
8. Seluruh pihak yang memiliki kontribusi selama pengerjaan proyek dan laporan yang tidak dapat ditulis satu persatu.

Oleh karena itu, Kami sangat menerima saran dan perbaikan untuk laporan ini. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

DAFTAR ISI

PRAKATA	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Ruang Lingkup	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Pisang (<i>Musa paradisiaca</i>)	4
2.2 Pisang Kepok (<i>Musa balbisiana</i>)	4
2.3 Proses produksi	5
2.4 Penentuan Kapasitas dan Skala Produksi	5
2.5 Perancangan Tata Letak Fasilitas Pabrik	6
III METODE	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Prosedur Pengolahan Data	10
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Analisis Metode Pendekatan PQRS	16
4.2 <i>Activity Relationship Chart</i>	23
4.3 <i>Activity Relationship Diagram</i>	27
4.4 Kebutuhan Luasan Ruang Kerja	28
4.5 Perancangan Tata Letak Operasional	35
4.6 Evaluasi Kuantitatif Alternatif Tata Letak	38
4.7 Perhitungan Kebutuhan Luas Kebun	40
V SIMPULAN DAN SARAN	42
5.1 Simpulan	42
5.2 Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN	46

DAFTAR GAMBAR

1 Neraca massa <i>scale up</i>	17
2 Mesin dekortikasi serat	19
3 Bak <i>degumming</i> dan <i>bleaching</i>	19
4 Alat <i>carding</i> serat	20
5 Pemintal benang	21
6 Peta proses operasi	23
7 Hubungan keterkaitan antar stasiun kerja	24
8 <i>Activity Relationship Diagram</i>	27
9 Gudang bahan baku	29
10 Area dekortikasi	30
11 Area proses kimia	31
12 Area Pengeringan	31
13 Area <i>carding</i> dan pemintalan	32
14 Area pengemasan	33
15 Gudang produk	33
16 Gudang produk	34
17 Kantor administrasi	35
18 Alternatif <i>layout</i> pertama	36
19 Alternatif <i>layout</i> kedua	37
20 Alur perpindahan material <i>layout</i>	39
21 Alur perpindahan material <i>layout</i> 2	39

DAFTAR TABEL

1 Simbol huruf dalam ARC	7
2 Hasil perhitungan <i>Total Closeness Rating</i>	26
3 Kebutuhan luas area kerja	29

DAFTAR LAMPIRAN

1 Tabel penjadwalan kegiatan produksi dalam satu minggu	46
2 Perhitungan luas gudang bahan baku	46
3 Perhitungan luas area dekortikasi	47
4 Perhitungan luas area <i>degumming</i> dan <i>bleaching</i>	47
5 Perhitungan luas area pengeringan	47
6 Perhitungan luas area <i>carding</i> dan pemintalan	48
7 Perhitungan luas area pengemasan	48
8 Perhitungan luas area gudang produk	48
9 Perhitungan luas area penampungam limbah	48