



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

POLITEKNIK NEGERI JAKARTA-PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

**OPTIMALISASI SISTEM BLOWER-PIPA PADA
TRANSPORT SEKAM PADI DI PT SOLUSI BANGUN
INDONESIA**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Oleh:

AZARIA NURDIANNISA ARTANTI

NIM. 2302315022

PROGRAM EVE

KERJASAMA PNJ-EVE PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

KONSENTRASI REKAYASA INDUSUSTRI SEMEN

CILACAP, TAHUN 2026



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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



**SOLUSI BANGUN
INDONESIA**



POLITEKNIK NEGERI JAKARTA – PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

OPTIMALISASI SISTEM BLOWER-PIPA PADA TRANSPORT SEKAM PADI DI PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

LAPORAN TUGAS AKHIR

Laporan ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan

Diploma III Program Studi Rekayasa Industri Semen

Di Jurusan Teknik Mesin

Oleh:

AZARIA NURDIANNISA ARTANTI

NIM. 2302315022

PROGRAM EVE

KERJASAMA PNJ - PT. SOLUSI BANGUN INDONESIA

JURUSAN TEKNIK MESIN, PROGRAM STUDI D3 TEKNIK

MESIN KONSENTRASI REKAYASA INDUSTRI SEMEN

CILACAP, 2026



Hak Cipta :

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

**HALAMAN PERSETUJUAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**OPTIMALISASI SISTEM BLOWER-PIPA PADA TRANSPORT
SEKAM PADI DI PT SOLUSI BANGUN INDONESIA**

Oleh:

Azaria Nurdyannisa Artanti

NIM. 2302315022

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri

Laporan Tugas Akhir telah Disetujui oleh pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Gun Gun R Ramdhan, M. T.

Siamudin

NIP. 197111142006041001

NIK. 62501840

Ketua Program Studi
Diploma Teknik Mesin

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Nabila Yudisha, S.T., M.T

NIP. 199311302023212045



Hak Cipta :

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

**HALAMAN PENGESAHAN
HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR**

**OPTIMALISASI SISTEM BLOWER-PIPA PADA TRANSPORT
SEKAMPADI DI PT SOLUSI BANGUN INDONESIA**

Oleh :
Azaria Nurdianisa A
NIM. 2302315022

Program Studi Diploma III Teknik Mesin Konsentrasi Rekayasa Industri Semen

Telah berhasil dipertahankan dalam sidang Tugas Akhir dihadapan Dewan
Penguji pada tanggal 19 Juni 2026 dan diterima sebagai persyaratan untuk
memperoleh gelar Diploma III pada Program Studi Diploma III Teknik Mesin
Konsentrasi Rekayasa Industri Semen, Jurusan Teknik Mesin

**DEWAN PENGUJI
DEWAN PENGUJI**

No	Nama	Posisi	Tanda Tangan	Tanggal
1	Dr. Gun Gun R Ramdhan, M.T. NIP. 197805222011011003	Penguji 1		19 Juni 2026
2	Ceccep Slamet Abadi, S.T., M.T. NIP. 196605191990031002	Penguji 2		19 Juni 2026
3	Arief Darmawan Nugroho NIK. 62200869	Penguji 3		19 Juni 2026

Cilacap, 19 Juni 2026

Cilacap, 19 Juni 2026

Disahkan Oleh:

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Ketua Jurusan Teknik Mesin

Disahkan Oleh:

Manager Program EVE
Manager Program EVE

Dr. Fuad Zaimuri, ST, M.Si.
NIP. 197602252000121002

Gammalia Permata Devi
NIK. 62501176



Hak Cipta :

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

PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

NAMA : AZARIA NURDIANNISA ARTANTI

NIM : 2302315022

Program Studi : Konsentrasi Rekayasa Industri

menyatakan bahwa yang dituliskan di dalam Laporan Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bukan jiplakan (plagiasi) karya orang lain baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat, gagasan atau temuan orang lain yang terdapat didalam Laporan Tugas Akhir telah saya kutip dan saya rujuk sesuai dengan etika ilmiah.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Cilacap, 19 Juni 2026



Azaria Nurdiannisa Artanti
NIM. 2302315022



Hak Cipta :

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

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Diploma III Program EVE Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk., saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Azaria Nurdiannisa Artanti
NIM : 2302315022
Jurusan : Teknik Mesin
Program Studi : Konsentrasi Rekayasa Industri
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

“OPTIMALISASI SISTEM BLOWER-PIPA PADA TRANSPORT SEKAM PADI DI PT SOLUSI BANGUN INDONESIA.”

berserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-eksklusif, EVE, Program Kerjasama Politeknik Negeri Jakarta – PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. berhak menyimpan, mengalih, media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Cilacap, 19 Juni 2026
Yang menyatakan

Azaria Nurdiannisa Artanti
NIM. 23023150022



Hak Cipta :

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

OPTIMALISASI SISTEM BLOWER PIPA PADA TRANSPORT SEKAM PADI DI PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

Azaria Nurdiannisa Artanti¹, Gun Gun R Ramdhan², Siamudin³

¹ Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UIDepok, 16424

² Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

³ PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Cilacap Plant, Jl Ir. H. Juanda, Karangtalun, Cilacap, 53234

Email : Azaria.eve19@gmail.com

ABSTRAK

Sekam padi merupakan salah satu bahan bakar alternatif yang dimanfaatkan PT Solusi Bangun Indonesia sebagai pengganti batu bara pada proses pembakaran kiln semen melalui sistem transport pneumatik V92-BL1 dengan penggerak utama *roots blower*. Namun, kapasitas maksimal sistem eksisting saat itu belum diketahui secara pasti serta muncul keraguan apakah sistem tetap aman jika dioperasikan pada kapasitas tinggi di atas 15 ton per jam (tph) ditinjau dari kemampuan blower, beban motor, dan *pressure drop* jalur pipa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kinerja sistem blower-pipa V92-BL1 serta membuktikan secara kuantitatif batas aman operasionalnya apabila dilakukan peningkatan kapasitas di atas 15 ton/jam. Metode yang digunakan meliputi pengukuran langsung di lapangan menggunakan *Prandtl tube* untuk mengukur kecepatan aliran udara aktual, pengambilan data operasional *online* melalui *trend* TiS, serta analisis simulasi perhitungan kerugian tekanan (*pressure drop*) jalur pipa dalam mode fase renggang (*dilute phase*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kuantitas aliran udara aktual menghasilkan kecepatan linear sebesar 41,28 m/s, berada jauh di atas *saltation velocity* sekam padi (20–25 m/s) sehingga aman dari risiko pengendapan. Pada simulasi kapasitas maksimal hingga mencapai 25 ton/jam, beban motor hanya menyerap arus sebesar 73% *Full Load Ampere* (FLA), yang berarti masih berada jauh di bawah batas aman kritis kelistrikan motor (85% FLA atau 202,3 A). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa sistem blower-pipa V92-BL1 terbukti sangat sanggup dan aman untuk dioperasikan di atas 15 ton/jam tanpa adanya kondisi abnormal pada komponen mekanikal maupun elektrik. Sebagai langkah optimalisasi kapasitas,



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

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

disarankan untuk mempertahankan bukaan *valve* udara pada kondisi 100% agar pasokan udara selalu mencukupi kebutuhan transport material.

Kata Kunci: *roots blower*, transport pneumatik, pressure drop, Solid Loading Ratio, kapasitas maksimal





Hak Cipta :

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

OPTIMIZATION OF THE PIPE BLOWER SYSTEM FOR RICEHUSK TRANSPORTATION AT PT SOLUSI BANGUN INDONESIA

Azaria Nurdianisa Artanti¹, Gun Gun R Ramdhan², Siamudin³

¹ Program Studi Konsentrasi Rekayasa Industri, Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

² Politeknik Negeri Jakarta, Kampus UI Depok, 16424

³ PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Cilacap Plant, Jl Ir. H. Juanda, Karangtalun, Cilacap, 53234

Email : Azaria.eve19@gmail.com

ABSTRACT

Rice husks are one of the alternative fuels utilized by PT Solusi Bangun Indonesia as a substitute for coal in the cement kiln combustion process via the V92-BL1 pneumatic transport system, which is primarily driven by a Roots blower. However, the maximum capacity of the existing system at that time was not yet known with certainty, and there were doubts as to whether the system would remain safe if operated at high capacities above 15 metric tons per hour (tph), considering the blower's capacity, motor load, and pressure drop in the pipeline. This study aims to analyze the performance of the V92-BL1 blower-pipeline system and quantitatively demonstrate its safe operational limits in the event of a capacity increase above 15 metric tons per hour. The methods used included direct field measurements using a Prandtl tube to measure actual airflow velocity, online operational data collection via the TiS trend system, and simulation analysis of pressure drop in the pipeline under dilute-phase conditions. The research results show that the actual air flow rate produces a linear velocity of 41.28 m/s, which is well above the saltation velocity of rice husks (20–25 m/s), making it safe from the risk of deposition. In simulations at maximum capacity of up to 25 metric tons per hour, the motor load only drew 73% of the Full Load Amperes (FLA), which is well below the critical electrical safety limit for the motor (85% FLA or 202.3 A). Thus, it can be concluded

Keywords: roots blower, pneumatic conveying, pressure drop, Solid Loading Ratio, maximum capacity.



Hak Cipta :

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

KATA PENGANTAR

Menyebut Nama Allah yang Maha Pengasih dan Maha Penyayang. Puji Syukur kepada Allah SWT berkat Rahmat, hidayah dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan judul **“OPTIMALISASI SISTEM BLOWER-PIPA PADA TRANSPORT SEKAM PADI DI PT SOLUSI BANGUN INDONESIA.”**

Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan studi Diploma III Program Kerjasama di *Enterprise based Vocational Education* (EVE) berbasis perusahaan dari PT. Solusi Bangun Indonesia dan Politeknik Negeri Jakarta. Penulis menyadari dalam penyusunan Tugas Akhir ini tidak selesai tanpa bantuan dari berbagai pihak. Karena itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Fuad Zainuri, S.T., M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
2. Ibu Gammalia Permana Devi selaku Manager Program EVE (*Enterprise based Vocational Education*).
3. EVE team dan EVE *attendant* yang memfasilitasi dari awal mula perkuliahan hingga penyelesaian proposal tugas akhir ini.
4. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada ibunda tercinta, Tanti Oki Maria Susanti. Beliau merupakan sosok yang menjadi alasan utama bagi penulis untuk terus berusaha menjadi pribadi yang kuat. Tidak hanya berperan sebagai seorang ibu, beliau juga dengan penuh keteguhan, kesabaran, dan kasih sayang telah menjalankan peran sebagai ayah dalam kehidupan penulis. Meskipun penulis dan ibunda tidak selalu memiliki kesempatan untuk berbincang dari hati ke hati, penulis meyakini bahwa setiap doa yang dipanjatkan oleh ibunda senantiasa menyertai langkah penulis, khususnya sebagai anak pertama, agar dapat menjadi pribadi yang sukses dan bermanfaat bagi banyak orang. Penulis mengucapkan terima kasih atas segala perjuangan yang telah ibunda lalui, serta atas didikan yang membentuk penulis mampu berdiri di atas kaki sendiri secara perlahan dalam kondisi apa pun. Terima kasih atas setiap pengorbanan dan kehadiran ibunda yang senantiasa



Hak Cipta :

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

mendampingi penulis hingga dapat mencapai titik ini. Penulis senantiasa mendoakan agar ibunda diberikan kesehatan dan umur yang panjang. Semoga penulis dapat segera membuktikan harapan-harapan ibunda dan membalas segala lelah dan pengorbanan yang telah ibunda berikan.

5. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada adik-adik tercinta atas kehadiran mereka dalam kehidupan penulis. Kehadiran kalian menjadi salah satu alasan bagi penulis untuk terus semangat menjalani kehidupan dan bertahan hingga titik ini. Terima kasih atas keceriaan dan kelucuan yang senantiasa kalian hadirkan, yang tanpa disadari mampu menghadirkan kebahagiaan sederhana yang selalu penulis syukuri. Meskipun terdapat masa-masa yang terasa melelahkan, baik sebagai anak pertama maupun dalam kebersamaan kalian, penulis menyadari bahwa di balik itu semua, kalian adalah sumber semangat dan salah satu alasan bagi penulis untuk bangkit setiap kali terjatuh. Penulis berharap semoga langkah awal perjuangan ini dapat membuka pintu rezeki dan masa depan yang lebih baik bagi kalian. Semoga kalian senantiasa diberikan kebahagiaan, kesehatan, serta kehidupan yang berkecukupan di masa yang akan datang.

6. Teruntuk teman-teman seperjuangan selama masa perkuliahan, Lailatus, Syabilla, Livia, dan Azizah. Kehadiran kalian menjadi bagian penting dalam perjalanan akademik penulis, baik dalam suka maupun duka yang telah dilalui bersama. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, serta semangat yang selalu diberikan, sehingga penulis dapat melalui berbagai tantangan selama masa perkuliahan hingga tahap penyelesaian tugas akhir ini. Kebersamaan yang telah terjalin tidak hanya memberikan pengalaman berharga, tetapi juga menjadi kenangan yang akan selalu penulis ingat.

7. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman rumah yang telah menjadi lebih dari sekadar teman, sahabat, maupun sebutan lainnya, yaitu Stevie, Sherlyta, Febriony, Dian, Nanda, serta pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Kehadiran kalian memberikan arti yang sangat mendalam dalam kehidupan penulis. Terima kasih karena telah menjadi tempat bersandar, berbagi cerita, dan menemani penulis dalam berbagai kondisi, baik



Hak Cipta :

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

suka maupun duka. Terima kasih atas kehangatan yang selalu diberikan, serta atas rasa kekeluargaan yang penulis rasakan, termasuk perhatian dan kasih sayang dari keluarga kalian yang turut penulis rasakan sebagai bagian dari rumah tersebut. Kehadiran kalian menjadi tempat pulang yang penuh kehangatan, yang memahami penulis dengan segala cerita dan keadaan yang ada. Penulis sangat bersyukur atas setiap momen yang telah dilalui bersama. Semoga kebersamaan, kehangatan, dan ikatan yang telah terjalin ini dapat terus terjaga hingga masa yang akan datang.

8. Kepada dua teman lama penulis, Suci Cahya Nabila dan Ananda Dwik. Kalian merupakan bukti nyata dari sebuah persahabatan yang tulus dan bertahan dalam perjalanan waktu. Meskipun jarak dan waktu kini memisahkan, penulis senantiasa merasakan dukungan yang tulus serta dorongan semangat yang kalian berikan. Kalian juga menjadi saksi atas berbagai fase kehidupan yang telah penulis lalui, termasuk masa-masa sulit di masa lalu. Momen kebahagiaan yang pernah kita lewati bersama menjadi hal yang sangat berarti bagi penulis, karena dari sanalah penulis menyadari bahwa masih ada kepedulian dan kehadiran yang begitu berharga. Walaupun saat ini kebersamaan tidak lagi seintens dulu karena masing-masing tengah berjuang meraih impian, penulis berharap ikatan persahabatan ini akan tetap terjaga hingga kapan pun.

9. Teruntuk Ica Aprilia, penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya karena telah berteman dengan penulis sedari bangku SMA hingga saat ini. Ia bukan sekedar teman semasa SMA, teman sebangku, ataupun teman bermain biasa. Penulis mendoakan semoga Ica Aprilia selalu diberikan hati yang tenang, bahkan ketika kehidupan tidak berjalan sesuai rencana, Semoga setiap kebaikan yang telah diberikan kepada penulis senantiasa dibalas dengan kebahagiaan yang tiada habisnya.

10. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada ayah. Meskipun perjalanan kebersamaan tidak selalu diisi dengan kedekatan dan komunikasi yang intens, penulis tetap menghargai keberadaan ayah sebagai bagian dari kehidupan penulis. Dalam setiap proses yang dijalani, penulis belajar untuk tumbuh dan berusaha menjadi pribadi yang mandiri dalam berbagai keadaan. Harapan



Hak Cipta :

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

penulis, suatu saat dapat menunjukkan bahwa segala usaha yang dilakukan mampu membawa penulis mencapai keberhasilan. Penulis mendoakan semoga ayah senantiasa diberikan kesehatan dan kebaikan dalam setiap langkah kehidupan. Terlepas dari segala keadaan, penulis tetap menyimpan rasa sayang dan hormat kepada ayah.

11. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah mampu bertahan dan berjuang hingga sejauh ini. Meskipun perjalanan yang ditempuh tidak selalu sesuai dengan rencana awal, penulis meyakini bahwa setiap ketentuan yang telah ditetapkan merupakan jalan terbaik. Terima kasih karena telah menyelesaikan proses perkuliahan yang penuh tantangan, dengan berbagai dinamika yang dihadapi sepanjang perjalanan. Penulis menyadari bahwa proses ini tidak selalu mudah, namun setiap langkah yang dijalani menjadi bagian dari pembelajaran untuk terus bangkit dan melangkah ke depan. Penulis memberikan apresiasi sebesar-besarnya atas segala usaha dan ketekunan dalam menyelesaikan apa yang telah dimulai. Meskipun mungkin belum mencapai tahap yang diharapkan, penulis tetap bangga atas keberanian untuk terus berusaha dan tidak menyerah dalam menghadapi berbagai keadaan. Penulis berharap dapat terus menjadi pribadi yang tidak lelah untuk mencoba, serta terus berjuang dalam meraih setiap impian secara bertahap di masa yang akan datang.

Penulis menyadari bahwa proposal Tugas Akhir ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan penulis untuk memperbaiki laporan proposal Tugas Akhir ini.

Semoga laporan ini dapat berguna kedepannya untuk pembaca dan dapat dijadikan sebagai bahan pembelajaran.

Cilacap, 19 Juni 2026

Penulis,

Azaria Nurdiannisa Artanti

NIM. 2302315022



Hak Cipta :

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

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR	iii
HALAMAN PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR	iv
PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI PENELITIAN UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.4.1 Tujuan Utama	3
1.4.2 Tujuan Khusus	3
1.5 Manfaat	3
1.5.1 Bagi Mahasiswa	3
1.5.2 Bagi PT.Solusi BnagunIndonesiaTbk.PabrikCilacap.....	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
1.7 Lokasi Tugas Akhir	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Bahan Bakar Alternatif.....	7
2.2 Biomassa sebagai <i>Alternative Fuel</i>	7
2.3 <i>Thermal Substitution Rate</i> (TSR) sebagai Indikator Pemanfaatan Bahan Bakar Alternatif	8
2.4 Sekam padi sebagai Bahan Bakar Alternatif	8
2.4.1 Karakteristik Fisik pada Sekam Padi	9
2.4.2 Karakteristik Kimia pada Sekam Padi	10



Hak Cipta :

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

2.5 Prinsip Kerja pada Transport Sekam padi	11
2.6 ..Pneumatic Transport System.....	11
2.6.1 Blower.....	12
2.6.2 Pipa	14
2.7 Mode Conveying	16
2.7.1 Dilute-phase Conveying	16
2.7.2 Dense-phase Conveying	17
2.8 Perhitungan Dasar	18
2.8.1 Laju Massa Material (<i>ms</i>)	18
2.8.2 Laju Massa Udara (<i>ma</i>)	18
2.8.3 Flow Rate Udara (<i>Q</i>)	19
2.8.4 Solid Loading Ratio	19
2.8.5 Luas Penampang Pipa (<i>A</i>)	20
2.8.6 Kecepatan Udara (<i>V</i>)	21
2.8.7 Bilangan Reynolds (<i>Re</i>)	21
2.8.8 Friction Factor	22
2.8.9 Major Losses (ΔP_{major})	23
2.8.10 Minor Losses (ΔP_{minor})	24
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Metode Penelitian	27
3.2 Diagram Alir Pengerjaan	28
3.3 Metode Penyelesaian	29
3.3.1 Mulai.....	29
3.3.2 Tinjauan Pustaka	29
3.3.3 Identifikasi Masalah	29
3.3.4 Pengumpulan Data Lapangan.....	30
3.3.5 Diskusi dengan Pembimbing	30
3.3.6 Perhitungan Teoritis Kapasitas Maksimum Sistem	30
3.3.7 Validasi Hasil Perhitungan	30
3.3.8 Simulasi Operasi Lapangan	31
3.3.9 Evaluasi Hasil Simulasi dan Perhitungan	31
3.3.10 Evaluasi Kemampuan Sistem dan Identifikasi Faktor Pembatas	31
3.3.11 Kesimpulan dan Rekomendasi	32
3.3.12 Selesai.....	32



Hak Cipta :

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

BAB IV DATA DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Sistem <i>Pneumatic Transport</i> Sekam Padi Eksisting	32
4.1.1 <i>Spesifikasi Roots Blower</i>	32
4.1.2 <i>Dimensi dan Konfigurasi Jalur Pipa Eksisting</i>	33
4.2 Data Operasional Lapangan	34
4.3 Pengukuran Aktual dengan Prandtl Tube	37
4.3.1 <i>Metode dan Kondisi Pengukuran</i>	37
4.3.2 <i>Hasil Pengukuran</i>	38
4.3.3 <i>Kecepatan dan Flow Rate Udara Aktual</i>	39
4.3.4 <i>Perhitungan Laju Massa Udara</i>	40
4.4 Analisa dari Sisi Motor	41
4.4.1 <i>Kondisi Aktual Motor</i>	42
4.4.2 <i>Batasan Aman Motor (Safety Factor)</i>	42
4.4.3 <i>Proyeksi Kapasitas Maksimal dari Sisi Motor</i>	43
4.5 Analisis dari Sisi Blower.....	44
4.5.1 <i>Kondisi Tekanan Aktual</i>	44
4.5.2 <i>Analisa Proyeksi Tekanan pada Kapasitas Maksimum Sistem</i>	45
4.5.3 <i>Kondisi Flow Aktual</i>	46
4.6 Analisa dari Sisi Pipa	47
4.6.1 <i>Terhadap Kecepatan Aliran Udara Aktual</i>	47
4.6.2 <i>Kerugian Tekanan Udara Kosong atau Murni</i>	48
4.7 Proyeksi Kapasitas Maksimal dari Sistem Transport Pneumatik	51
4.8 Hasil Simulasi	53
BAB V KESIMPULAN	54
5.1 Kesimpulan	54
5.2 Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN 1 Tentang PT Solusi Bangun Indonesia Tbk	58
A. Profil PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.	58
B. Sejarah Berdirinya Solusi Bangun Indonesia	58
LAMPIRAN 2 Hasil Pengukuran dengan Prandtl tube.....	62
LAMPIRAN 3 Drawing Elbow pada pipa	63
LAMPIRAN 4 Hasil Simulasi	64



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN 5 Personalia Tugas Akhir 67



Hak Cipta :

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



Hak Cipta :

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

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Nilai energi dari berbagai bahan	1
Tabel 2. 1 Karakteristik Sekam padi	9
Tabel 4. 1 Spesifikasi Blower berdasarkan <i>Nameplate</i>	32
Tabel 4. 2 Data Geometri Jaringan Pipa Transport Sekam Padi	33
Tabel 4. 3 Data Hasil Pengukuran <i>Prandtl tube</i>	39
Tabel 4. 4 Data Feed RH dan Load Blower V92-BL1	41





Hak Cipta :

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

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Proses Sekam Padi	2
Gambar 1. 2 Lokasi <i>Equipment</i>	5
Gambar 2. 1 <i>Roots Blower</i> di PT Solusi Bangun Indonesia	13
Gambar 2. 2 Prinsip Kerja Positive Displacement Blower	13
Gambar 2. 3 Tabel Khusus Pipe Sizes & Schedule – ASME B36.10 & ASME B36.19	14
Gambar 2. 4 Elbow <i>Long Radius</i> 90°	15
Gambar 2. 5 <i>Flange</i>	16
Gambar 2. 6 Tipe Dilute-Phase Positive Pressure System	17
Gambar 2. 7 Tipe <i>Dense-phase Conveying System</i>	18
Gambar 2. 8 Diagram <i>Moody</i>	22
Gambar 2. 9 Nilai Kekasaran rata-rata pipa	23
Gambar 3. 1 Diagram Pengerjaan	28
Gambar 4. 1 Jaringan Pipa Transport sekam padi	33
Gambar 4. 2 Data Trend Operasi Blower Rice Husk V92-BL1 dalam sehari	35
Gambar 4. 3 Gambar Kiri Menandakan status <i>running</i> dan terdapat <i>Load Ampere</i> dan Gambar Kanan Menandakan status OFF	36
Gambar 4. 5 Lubang akses pengukuran Prandtl tube pada Pipa RH	38
Gambar 4. 6 Koefisien Hambatan K untuk Katup Terbuka, Siku, dan Sambungan T	50
Gambar 4. 7 Simulasi di DCS CCR	Error! Bookmark not defined.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA



Hak Cipta :

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

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perusahaan yang memproduksi semen sangat bergantung pada sumber energi untuk proses pembakaran (kiln) yang mencapai suhu tinggi, dimana energi termal secara tradisional dipasok dari bahan bakar fosil seperti batu bara. Namun, sejalan dengan komitmen SIG untuk mengurangi emisi CO₂ per ton semen serta membantu masyarakat mewujudkan kehidupan berkelanjutan. Pada tahun 2030, SIG berkomitmen mengurangi 27% emisi CO₂ per ton semen ekuivalen dibandingkan dengan tahun 2010. Untuk mencapai itu, SIG menetapkan beberapa inisiatif dalam kegiatan operasional. Diantaranya dengan pengurangan faktor klinker, penggantian bahan bakar fosil dengan biomassa dan bahan bakar terbarukan lainnya pada proses produksi semen (Semen Indonesia Group, n.d.).

Sekam padi dipilih oleh PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Cilacap karena ketersediaannya yang melimpah dan memiliki nilai kalor signifikan (*Gathot Heri Sudibyo, 2010*). Hal ini didukung oleh nilai kalor pada sekam padi dan bahan lainnya, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. 1 Nilai energi dari berbagai bahan

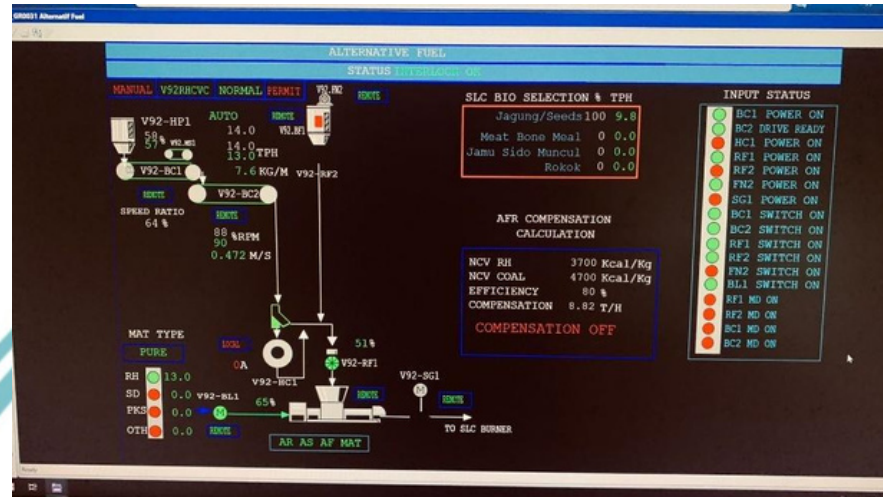
NO	Sumber energi	Nilai (kkal/kg)
1.	Batu bara muda	5500
2.	Minyak Tanah	8900
3.	Elpiji	11900
4.	Sekam padi	2192

Secara karakteristik energi, sekam padi memiliki rata-rata nilai kalor berkisar antara 3.000 kkal/kg hingga 3.063 kkal/kg, yang nilainya mendekati karakteristik batu bara muda (*brown coal*). Implementasi bauran energi biomassa ini pada industri semen terbukti memberikan dampak positif ganda (*double benefit*). Dari aspek lingkungan, pemanfaatan sekam padi mampu

Hak Cipta :

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

mereduksi emisi CO₂ hingga mencapai 220.000 ton CO₂e per tahun (Bramantiyoet al., 2022).



Gambar 1. 1 Proses Sekam Padi

Di PT. Solusi Bangun Indonesia (SBI), proses pengumpanan sekam padi menuju *Calciner* SLC dilakukan melalui sistem *Belt Conveyor – Rotary Feeder – Blower – Pipa*. Sistem ini berfungsi untuk mentransfer material secara pneumatik dari area penyimpanan menuju titik pembakaran pada kalsiner. Bagian utama yang berperan dalam menciptakan aliran material ini adalah blower dengan HAC V92-BL1, yang merupakan jenis *Roots Blower*. Blower ini bekerja sebagai penghasil tekanan udara untuk mendorong campuran udara-sekam padi melewati jaringan pipa hingga ke titik injeksi. Blower tipe ini termasuk *positive displacement blower*, yang memiliki keunggulan dalam menghasilkan tekanan konstan, aliran udara stabil, serta dapat bekerja terus menerus tanpa fluktuasi besar pada tekanan.

Saat ini, sistem transport sekam padi dioperasikan pada kisaran ± 15 ton/jam. Pengaturan ini dilakukan dengan mempertimbangkan kondisi operasi sistem existing agar tetap stabil dan aman. Namun, berdasarkan data operasi lapangan, TSR tertinggi yang pernah dicapai baru mencapai 19.3% masih jauh dari target TSR 30% yang ditetapkan perusahaan. Kesenjangan ini menunjukkan bahwa kapasitas suplai sekam padi perlu ditingkatkan secara



Hak Cipta :

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

signifikan. Permasalahannya adalah belum ada kajian teknis yang membuktikan secara kuantitatif apakah sistem blower-pipa existing sebenarnya masih mampu dan aman dioperasikan pada kapasitas yang lebih tinggi dari kondisi saat ini.

Tanpa pembuktian teknis tersebut, potensi kapasitas sistem tidak dapat dimanfaatkan secara optimal. Operator cenderung mempertahankan kapasitas pada angka yang dianggap aman secara empiris, padahal sistem yang ada mungkin masih memiliki margin kemampuan yang belum dimanfaatkan. Kondisi ini menjadi penghambat utama dalam upaya peningkatan TSR menuju target 30%.

Untuk itu, diperlukan optimalisasi kapasitas sistem *pneumatic conveying* melalui pembuktian teknis secara perhitungan yang komprehensif. Optimalisasi ini tidak bertujuan untuk mengganti peralatan atau merancang sistem baru, melainkan untuk membuktikan secara kuantitatif bahwa sistem existing masih aman dioperasikan pada kapasitas yang lebih tinggi. Kajian mencakup tiga aspek utama yaitu kemampuan blower, beban motor penggerak, dan pressure drop jalur pipa yang ketiganya menjadi penentu batas aman operasi sistem keseluruhan.

Oleh karena itu, penelitian mengenai optimalisasi kapasitas sistem *pneumatic conveying* blower-pipa di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Cilacap ini penting untuk dilakukan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan pembuktian teknis yang terukur bahwa kapasitas operasi sistem existing dapat ditingkatkan secara aman diatas 15 ton/jam, sehingga dapat menjadi dasar pertimbangan dalam peningkatan TSR menuju target 30%, pengurangan penggunaan batu bara, serta penurunan emisi CO₂ dalam proses produksi semen.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah tugas akhir yang harus diselesaikan adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kinerja aktual sistem *pneumatic conveying* sekam padi pada blower V92-BL1 di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Cilacap?



Hak Cipta :

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

2. Apakah sistem *pneumatic conveying existing* masih aman dioperasikan pada kapasitas di atas 15ton/jam ditinjau dari kemampuan blower, beban motor, dan *pressure drop* jalur pipa?

1.3 Batasan Masalah

Agar pembahasan tidak melebar, tugas akhir ini dibatasi pada evaluasi kemampuan sistem *blower-pipa existing* pada transport sekam padi V92-BL1. Pembahasan difokuskan untuk menentukan kapasitas maksimum suplai sekam padi yang masih dapat dicapai oleh sistem existing berdasarkan perhitungan kebutuhan aliran udara, tekanan operasi, kerugian tekanan atau *pressure drop*, performa blower, kemampuan motor penggerak, serta karakteristik jalur perpipaan. Analisis dilakukan menggunakan data nameplate peralatan, data dimensi pipa, serta operasi aktual yang tersedia. Tugas akhir ini tidak membahas perancangan sistem baru, modifikasi besar pada blower dan jalur pipa, sistem kontrol, detail kelistrikan, maupun analisis ekonomi secara mendalam.

1.4 Tujuan

1.4.1 Tujuan Utama

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma III Jurusan Teknik Mesin Program Studi Rekaya Industri Semen Politeknik Negeri Jakarta.

1.4.2 Tujuan Khusus

Mengetahui kapasitas maksimum sistem blower transport sekam padi V92-BL1 existing berdasarkan kemampuan blower, motor penggerak, dan jalur perpipaan, serta menganalisis pengaruhnya terhadap potensipeningkatan *Thermal Substitution Rate* (TSR).

1.5 Manfaat

1.5.1 Bagi Mahasiswa

Dengan adanya Tugas Akhir ini diharapkan dapat menerapkan ilmu teknik mesin dalam menganalisis dan mengoptimalkan sistem transportasi pneumatik pada industri semen serta memberikan pengalaman dalam problem solving berbasis data aktual di lapangan.



Hak Cipta :

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

1.5.2 Bagi PT. Solusi Bnagun Indonesia Tbk. Pabrik Cilacap

Dengan adanya Tugas Akhir ini diharapkan dapat memberikan pembuktian teknis yang terukur bahwa sistem blower pipa V92-BL1 masih mampu dan aman dioperasikan pada kapasitas yang lebih tinggi dari kondisi eksisting, sehingga dapat menjadi dasar pertimbangan bagi PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Cilacap dalam meningkatkan kapasitas transport sekam padi secara optimal. Peningkatan kapasitas ini diharapkan dapat mendukung pencapaian target *Thermal Substitution Rate* (TSR) yang lebih tinggi, mengurangi ketergantungan terhadap batubara sebagai bahan bakar utama, serta berkontribusi pada penurunan emisi CO₂ dalam proses produksi semen.

1.6 Sistematika Penulisan

BAB 1 PENDAHULUAN

Membahas latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, sistematika penulisan, serta lokasi penelitian.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

Memaparkan rangkuman kritis atau pustaka yang menunjang penyusunan/penelitian, meliputi pembahasan topik yang akan dikaji lebih lanjut dalam penelitian.

BAB 3 METODOLOGI Pengerjaan Tugas Akhir

Menguraikan tentang metodologi, yaitu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah/penelitian, meliputi prosedur, teknik analisis data.

BAB 4 PEMBAHASAN

Berisi pembahasan terkait dengan tujuan dari laporan tugas akhir. Pembahasan akan dibagi dalam beberapa sub bab yang masing-masing akan menjelaskan bagian-bagian tertentu dari tujuan penulisan laporan tugas akhir. Banyaknya sub bab dalam pembahasan mengikuti jumlah tujuan yang telah dinyatakan dalam Bab I.

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyimpulkan hasil dari pembahasan yang telah dilakukan pada setiap sub bab dalam laporan tugas akhir, yang menjadi jawaban atas tujuan

Hak Cipta :

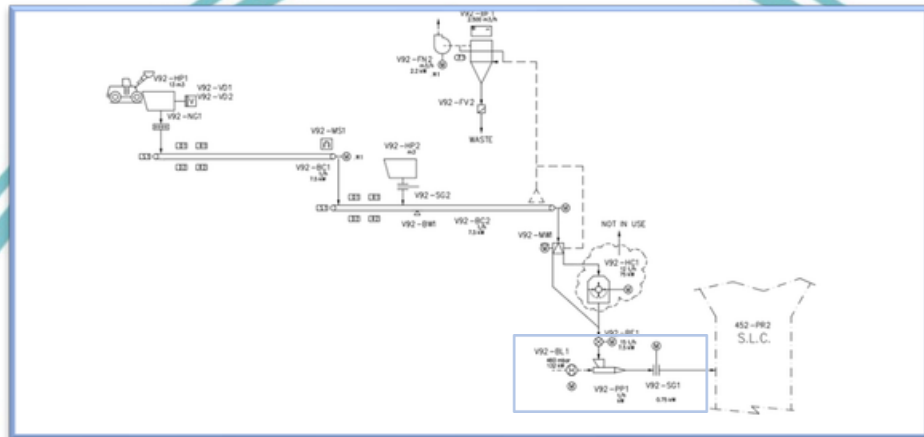
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

yang telah ditetapkan di Bab I. Selain itu, bab ini juga memberikan saran berupa penyelesaian masalah atau perbaikan kondisi yang dihasilkan dari kajian yang telah dilakukan dalam laporan tugas akhir.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

1.7 Lokasi Tugas Akhir



Gambar 1. 2 Lokasi *Equipment*

Lokasitugas akhir ini beada di area Kiln, tepatnya pada sistem transport sekam padidengan kode HAC V92-BL1 yang terletak di storage RH & RDF.

Hak Cipta :

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

BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada Bab 4, terhadap sistem transport pneumatik sekam padi V92-BL1 di PT Solusi Bangun Indonesia, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil pengukuran dan analisis menunjukkan bahwa sistem *pneumatic conveying* sekam padi pada blower V92-BL1 di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk. Cilacap saat ini beroperasi pada kapasitas 20 ton/jam dengan beban motor 68.6% FLA, *pressure drop* jalur pipa 46.2 mbar, dan kecepatan udara 41.28 m/s. Seluruh parameter ini menunjukkan bahwa sistem bekerja jauh dari batas kritisnya, dengan SLR aktual 2.36 yang mengindikasikan kondisi *dilute phase* yang sangat stabil.

2. Sistem *pneumatic conveying* V92-BL1 masih mampu dan aman dioperasikan di atas 15 ton/jam. Dengan kapasitas maksimal absolut sebesar 38.1 ton/jam dan kapasitas operasi aman di rentang 34-36 ton/jam. Hal ini terbukti dari hasil simulasi lapangan pada tingkat kapasitas pada 20 ton/jam beban motor tercatat 69%, pada 22 ton/jam naik jadi 71%, dan pada 25 ton/jam hanya 73%, semuanya masih jauh dari batas aman 85% FLA. Tidak ada kondisi abnormal pada motor, blower, maupun jalur pipa sepanjang simulasi, sehingga sistem blower pipa ini bisa dipastikan aman dioperasikan di atas 15 ton/jam tanpa perlu modifikasi apapun.

Seluruh pengukuran dan perhitungan pada penelitian ini dilakukan pada kondisi valve opening 100%. Apabila tujuannya adalah menurunkan konsumsi energi tanpa menambah kapasitas transport, bukaan valve dapat diperkecil dari kondisi 100% agar blower tidak bekerja melebihi kebutuhan aktual sistem. Namun untuk meningkatkan kapasitas transport sekam padi, bukaan valve tetap perlu dipertahankan pada kondisi besar agar pasokan udara mencukupi kebutuhan material yang lebih tinggi.

Hak Cipta :

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

5.2 Saran

Berdasarkan hasil analisis dan simulasi lapangan yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk optimalisasi sistem transport sekam padi V92-BL1 ke depannya, antara lain sebagai berikut.

- 1.
2. Sebelum kapasitas operasi ditingkatkan, optimalisasi perlu dilakukan terlebih dahulu pada bukaan *dumper hopper* agar jumlah material yang jatuh ke *Belt Conveyor* per satuan waktu meningkat sehingga kecepatan *Belt Conveyor* tidak perlu dinaikkan terlalu tinggi dan blocking di outlet *Belt Conveyor* dapat dihindari.
3. Setelah bukaan *dumper* diperbesar, perlu dilakukan evaluasi ulang terhadap *speed ratio* antara BC1 dan BC2 agar aliran material dari *hopper* sampai masuk ke sistem blower pipa berjalan lancar tanpa ada penumpukan di titik transisi keduanya.
4. Penambahan Variable Frequency Drive (VFD) pada motor penggerak blower disarankan untuk dilakukan, supaya putaran motor dapat disesuaikan secara dinamis mengikuti kebutuhan kapasitas transport yang berubah-ubah, sehingga konsumsi energi listrik dapat berkurang dibanding kondisi operasi pada putaran penuh secara konstan.
5. Pemeriksaan ketebalan dinding pipa steel secara berkala menggunakan ultrasonic thickness gauge disarankan dilakukan untuk memastikan kondisi pipa tetap terjaga dalam jangka panjang, mengingat kecepatan udara operasinya cukup tinggi yaitu 41.28 m/s.



Hak Cipta :

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

DAFTAR PUSTAKA

Adja, H. B., & Anam, A. (2021). *Study Komparasi Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Alternatif Berbasis Proximate And Ultimate Analysis* (Vol. 2, Number 1).

Bramantiyo, R., Lestianingrum, E., & Cahyono, R. B. (2022). Industrial Application of Rice Husk as an Alternative Fuel in Cement Production for CO₂ Reduction. *ASEAN Journal of Chemical Engineering*, 22(2), 364–372. <https://doi.org/10.22146/ajche.77483>

Brkić, D., & Praks, P. (2018). Unified friction formulation from laminar to fully rough turbulent flow. *Applied Sciences (Switzerland)*, 8(11). <https://doi.org/10.3390/app8112036>

Darmawan, R. D., & Rahmadiano, F. (2022). *Analisa Kandungan Kalor Biomassa Komposisi Sekam Padi Dengan Variasi Ampas Tebu dan Serabut Kelapa* (Vol. 3, Number 1).

Gathot Heri Sudibyo. (2010). *PEMANFAATAN LIMBAHSEKAM PADI SEBAGAI ENERGI ALTERNATIF PADA PROSES PEMBUATAN SEMEN DAN PENGARUHNYA PADA KUALITAS SEMEN*.

Gehart Andrew, Hochstein J, & Gehart Philip M. (n.d.). *Fundamentals of Fluid Mechanics*.

Krishna, J. P. (2025). *Pneumatic Conveying Study of Rice Husk Based on Laboratory Trails and Its Assessment*. <https://doi.org/10.51244/IJRSI>

Luther, A., Riset, O. B., Standardisasi, D., & Manado, I. (2014). PENGARUH ABU SEKAM PADI SEBAGAI BAHAN PENGISI UNTUK PEMBUATAN TUNGKU RUMAH TANGGA EFFECT OF RICE HUSK ASH AS FILLER FOR A FURNACE OF HOUSEHOLD. In *Jurnal Penelitian Teknologi Industri* (Vol. 6, Number Juni).

M. Frank. (n.d.). *Fluid Mechanics*.

Mills, D. (2004). *Pneumatic Conveying Design Guide, Second Edition*.

Mustika, I. (2024). *ANALISA PENGARUH BAHAN BAKAR ALTERNATIF TERHADAP PERFORMA KILN SEMEN*.

Nayyar, M. L. . (2000). *Piping handbook*. McGraw-Hill.



Hak Cipta :

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

Oemiati, N., Kimi, S., & Anggraini, R. (2021). *ANALISA FAKTOR KEHILANGAN ENERGI PADA DISTRIBUSI PADARI BOOSTER KERTAPATISAMPAI KAWASAN PASAR* (Vol. 07).

Pasir Laut, J., Fibriani, S., & Ayuningrum, D. (2021). *Analysis of Water Quality Status and Pollution Load of Siangker River*. 5(2), 78–86.

Perry, R. H. ., Green, D. W. ., & Maloney, J. O. . (2001). *Perry's chemical engineers' handbook*. McGraw-Hill ; [Distributed by] Knovel.

Salem, M., & Ajes, A. (2015). VIRTUAL BURSTING TEST ELBOW 16" LR 90° DENGAN METODE ELEMEN HINGGA MENGGUNAKAN SOFTWARE ANSYS WORKBENCH. In *Jl. Griya Serdang Indah No.229 Serdang*.

Semen Indonesia Group. (n.d.). *SIG Iklim & Energi "Bergerak menuju industri rendah karbon"*. Retrieved January 12, 2026, from [https://www.sig.id/iklim-energi#:~:text=SIG%20berkomitmen%20untuk%20mengurangi%20emisi,Recovery%20Power%20Generation%20\(WHRP G\).&text=Kami%20menyediakan%20semen%20rendah%20karbon,akhirnya%20mengurangi%20emisi%20pembakaran%20kendaraan](https://www.sig.id/iklim-energi#:~:text=SIG%20berkomitmen%20untuk%20mengurangi%20emisi,Recovery%20Power%20Generation%20(WHRP G).&text=Kami%20menyediakan%20semen%20rendah%20karbon,akhirnya%20mengurangi%20emisi%20pembakaran%20kendaraan).

Uddin, N. (2023). *Fluid Mechanics: A Problem-Solving Approach*.

Udjianto Tjatur, Sasono Teguh, & Manunggal Puguh Bambang. (2021). *Potensi Sekam Padi Sebagai Bahan Bakar Alternatif PLTBm di Sumatra Barat*.

Zahra Kunti Ainun, SUPOMO Heri, & Baihaqi Imam. (2019). *Analisis Teknis dan Ekonomis Penerapan Pipe Piece Family Manufacturing (PPFM) Pada Instalasi Sistem Perpipaan Kapal Tanker 17.500 DWT*.



Hak Cipta :

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

LAMPIRAN 1 Tentang PT Solusi Bangun Indonesia Tbk

A. Profil PT Solusi Bangun Indonesia Tbk.

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk merupakan perusahaan terbuka di Indonesia dimana mayoritas sahamnya (80,60%) dimiliki dan dikelola oleh Semen Indonesia Group. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk merupakan produsen semen, beton jadi dan agregat termuka serta terintegrasi dengan keunikan dan perluasan usaha waralaba yang menawarkan solusi menyeluruh untuk pembangunan rumah, usaha waralaba yang menawarkan solusi menyeluruh untuk pembangunan rumah, dari penyediaan bahan material sampai rancangan yang cepat serta konstruksi aman. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk dikenal sebagai pelopor inovasi di industri semen nasional yang berkembang seiring meningkatnya kebutuhan pembangunan perumahan, fasilitas umum, dan infrastruktur. Saat ini perusahaan beroperasi di tiga pabrik yang berlokasi di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), dan Tuban (Jawa Timur), serta memiliki satu fasilitas penggilingan semen di Ciwandan, Banten dengan total kapasitas gabungan pertahun 10,8 juta ton clinker.

B. Sejarah Berdirinya Solusi Bangun Indonesia

PT Solusi Bangun Indonesia Tbk Pabrik Cilacap beralamat di Jalan Ir. Juanda Kelurahan Karang Talun Cilacap Tengah 53234 dan merupakan anak PT Semen Indonesia PT Solusi Bangun Indonesia Tbk yang dahulu dikenal dengan nama PT Holcim Tbk dan sebelumnya PT Semen Nusantara, didirikan berdasarkan Undang-Undang Penanaman Modal Asing No.1 Tahun 1967 Jo UU NO.11 tahun 1970. Presiden RI saat itu pendirian pabrik sesuai permohonan dari pemegang saham terdiri dari:

PT Gunung Ngadeg Jaya (30% saham), Pengusaha Swasta; Onoda Cement Co.Ltd (35% saham) Pengusaha Swasta Jepang; Mitsui Co.Ltd (35%), Pengusaha Swasta Jepang.



Hak Cipta :

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

PT Semen Nusantara sebagai bahan hukum disahkan berdasarkan Akte Notaris Kartini Mulyadi, SH. Di Jakarta, dengan register Nomer: 133 tanggal 18 Desember 1974 dengan usulan akte perubahan No.46 tanggal 11 Maret 1975, dalam bentuk perseroan terbatas dan berstatus Penanaman Modal Asing, dan kemudian dikukuhkan dengan surat Mentri Kehakiman RI no. V.A/5/96/25 tanggal 23 April 1975. Pulau Nusakambangan yang dinyatakan tertutup (sesuai SK Gubernur Hindis Belanda No. 25 tanggal 10 Agustus 1912 Jo No. 34 diktum ke-3 sub a) pada akhirnya diperoleh untuk dibuka dan dimanfaatkan berdasarkan SK Presiden RI No. 38 tahun 1974. Dengan demikian, dimungkinkan bagi PT Semen Nusantara untuk memanfaatkan sebagai area di Pulau Nusakambangan sebagai lokasi penambangan batu kapur, salah satu bahan baku utama pembuatan semen. Kemudian PT Gunung Ngadeg Jaya mendapatkan ijin penambangan daerah untuk:

1. Konsensi penambangan batu kapur Nusakambangan seluas 1000 Ha sejak tahun 1975
2. Konsensi penambangan tanah liat di Desa Tritih Wetan seluas 250 Ha.
3. Lokasi Pabrik Semen Holcim di Kelurahan Gunung Simping seluas 10 Ha.
4. Lokasi service station / shipping distribution lengkap dengan loading facility seluas 3.5 Ha (status kontrak dengan Perum Pelabuhan III cabang Cilacap)

Pada tanggal 1 Juli 1977, PT Semen Nusantara sudah mulai berproduksi. Jenis semen yang dihasilkan adalah semen Portland tipe 1 dengan logo Candi Borobudur dan Bunga Wijaya Kusuma. Selanjutnya sejak tanggal 10 Juni 1993. PT Semen Nusantara memiliki status baru dengan pengambilan saham 100% oleh Indonesia, yang kemudian diambil alih oleh PT Semen Cibinong Tbk Pabrik Cilacap sendiri terdiri dari dua sentral produksi yaitu CP 1 (pabrik lama) dan CP 2 (pabrik baru). Proyek pembangunan CP 2 dilakukan mulai Januari 1995 hingga



Hak Cipta :

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

April 1997. Pada tahun 1995, Pabrik CP 1 sempat mengalami penutupan karena

adanya kenaikan BBM yang menyebabkan biaya operasi melebihi budget dan menimbulkan kerugian. Pada tahun 2000, PT Semen Cibinong Tbk Pabrik Cilacap setuju untuk diadakan restrukturisasi hutang dengan para kreditor. Hutang perseroan telah dikurangi sebesar \$500 juta. Selain itu, PT Tirtamas Maju Tama selaku pemegang saham terbesar telah menjual seluruh sahamnya kepada perusahaan Holcim dari Swiss dan mengakibatkan perubahan pemegang saham sebagai berikut:

1. Holcim : 77,33 %
2. Kreditor : 16,1 %
3. Umum : 6,6 %

Selanjutnya tertanggal 13 Desember 2001, Holcim Ltd menjadi pemegang saham utama. Holcim atau Holderbank didirikan oleh Jacob Schmidheiny pada tahun 1838 di desa Balgach, Swiss. Pada tahun 1933, perusahaan telah berekspansi di lebih dari tujuh puluh negara di lima belahan dunia: Amerika Utara, Amerika Latin, Eropa, Asia Pasifik, dan Afrika. Pada tanggal 30 Desember 2004, Holcim Participation Ltd. menjual seluruh sahamnya kepada induk perusahaan yaitu Holderfin B.V., pemegang saham mayoritas PT Semen Cibinong Tbk dengan kepemilikan 5.925.921.820 lembar saham dengan nilai transaksi sebesar Rp 2,5 Triliun (USD 256,48 juta).

Holderfin yang berkedudukan di Belanda tersebut merupakan induk perusahaan sekaligus pemegang saham Holcim di Mauritius. Mulai tanggal 1 Januari 2006, nama PT Semen Cibinong resmi diganti dengan nama PT Holcim Indonesia Tbk, sesuai dengan keputusan rapat yang diadakan pada tanggal 24 April 2005. Selanjutnya, Holcim Indonesia menjadi anggota Asosiasi Semen Indonesia, dan sebagai unit usaha di bawah group Holcim, perusahaan aktif sebagai anggota World Bussiness Council for Sustainable Development (WBCSD) dan



Hak Cipta :

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

anggota pendiri Cement Sustainability Initiative. Pada tanggal 12 November 2018, PT

Semen Indonesia (Persero) Tbk (SMGR) menyelesaikan transaksi pembelian saham PT Holcim Indonesia Tbk (SMCB). Total nilai transaksinya mencapai USD 917 juta atau setara Rp 12,9 Triliun. Semen Indonesia menandatangani perjanjian jual beli bersyarat (Conditional Sales & Purchase Agreement) untuk mengambil alih 6.179.612.820 lembar saham atau setara 80% kepemilikan saham. Saham itu sebelumnya milik Holderfin B.V yang merupakan anak usaha dari Lafarge Holcim, sebuah perusahaan di Swiss. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk adalah sebuah perusahaan publik.

Indonesia dimana mayoritas sahamnya (80,64%) dimiliki dan dikelola oleh PT Semen Indonesia Industri Bangunan (SIIB) – bagian dari Semen Indonesia Group produsen semen terbesar di Indonesia dan Asia Tenggara. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk menjalankan usaha yang terintegrasi dari semen, beton siap pakai, dan produksi agregat. Perseroan mengoperasikan empat pabrik semen di Narogong (Jawa Barat), Cilacap (Jawa Tengah), Tuban (Jawa Timur), dan Lhoknga (Aceh), dengan total kapasitas 14,5 juta ton semen per tahun, dan mempekerjakan lebih dari 2,400 orang. PT Solusi Bangun Indonesia Tbk saat ini mengoperasikan jaringan penyedia bahan bangunan yang mencakup distributor khusus, toko bangunan, ahli bangunan binaan perusahaan dan solusi-solusi bernilai tambah lainnya.



Hak Cipta :

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

LAMPIRAN 2

Hasil Pengukuran dengan Prandtl tube

PRANDTL TUBE / ANEMOMETER MEASUREMENT
This auxiliary spreadsheet helps the user to calculate the gas velocity based on a PRANDTL TUBE or ANEMOMETER measurement. Application limits for a reliable measurement are:
Prandtl-Pitot-Tube: Dust conc. < 50 g/m³; Gas velocity > 10 m/s; Gas temperature < 500°C
Anemometer: Gas velocity > 0.5 m/s; Gas temperature < 140°C

Input data field

A cell containing a red point in it's upper right corner contains a short note giving a hint, remark or explanation to the user. The note becomes visible by double clicking on the cell.

Cell containing a result

Language Option: English

Ver 2.3, Nov 2001 / BES

Determination of Gas Flow by Prandtl Tube

Plant: Cilacap Kiln 2

Measuring point locat: V52-BL1

Date: 18 December, 2025

Remarks: Blower Test
Valve Opening : 100 % ; Beban Motor : 48-49 KW

Altitude: 7 m

Ambient pressure: 1,012 mbar

Geometry of gas duct

Round (4 points)

Circular cross section

Diameter: 255 mm

Cross section: 0.051 m²

Gas properties

Static pressure in duct (+/-): 11.8 mbar

Absolute static gas pressure: 1,024 mbar

Temperature in duct: 46.7 °C

Conc. [vol-%] Density [kg/Nm³]

O₂: 21.0 1.429

CO₂: 0.0 1.964

H₂O: 0.0 0.804

N₂ (sum calc.): 79.0 1.257

Average gas density [kg/Nm³] [kg/m³]: 1.293 1.117

Selected instrument

Prandtl-Tube (mmWG)

Calibration factor: 0.7056

Measurement	Diameter [mm]	Position	Axis 1		Axis 2		Average corrected [mmWG]	$\sqrt{\Delta p}$ [mbar]
			along [mmWG]	across [mmWG]	along [mmWG]	across [mmWG]		
1	23		120.33	132.58		89.22	2.956	
2	85		136.08	144.80		100.01	3.132	
3	255		136.70	144.80		100.37	3.137	
4	317		137.66	141.74		98.57	3.109	
Average of 4 measuring points							3.08	

Gas velocity in the duct: 41.28 m/s

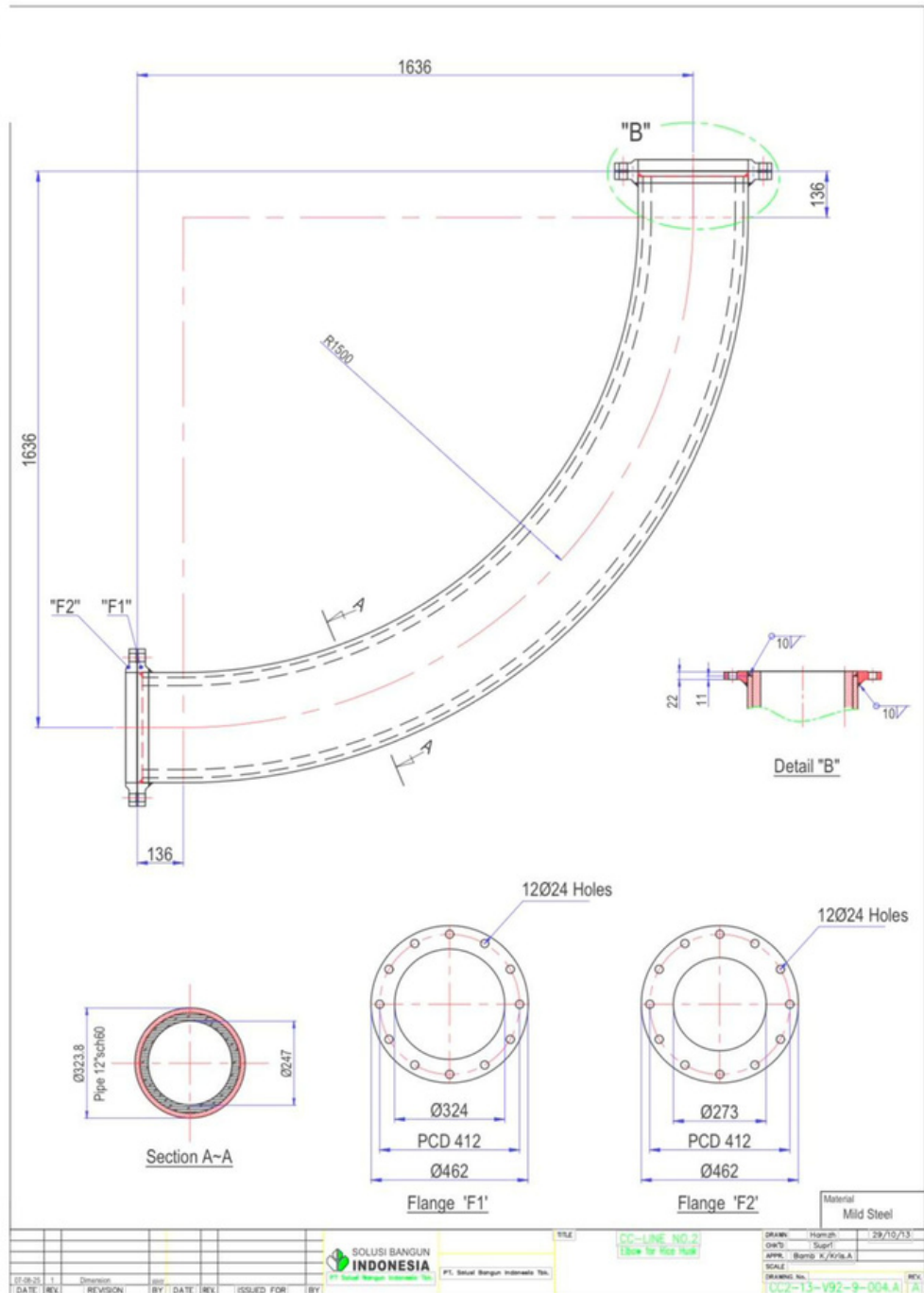
Measured gas flowrate: 7,590 m³/h
6,550 Nm³/h

Ver 2.3, Nov 2001/BES

Hak Cipta :

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

LAMPIRAN 3
Drawing Elbow pada pipa

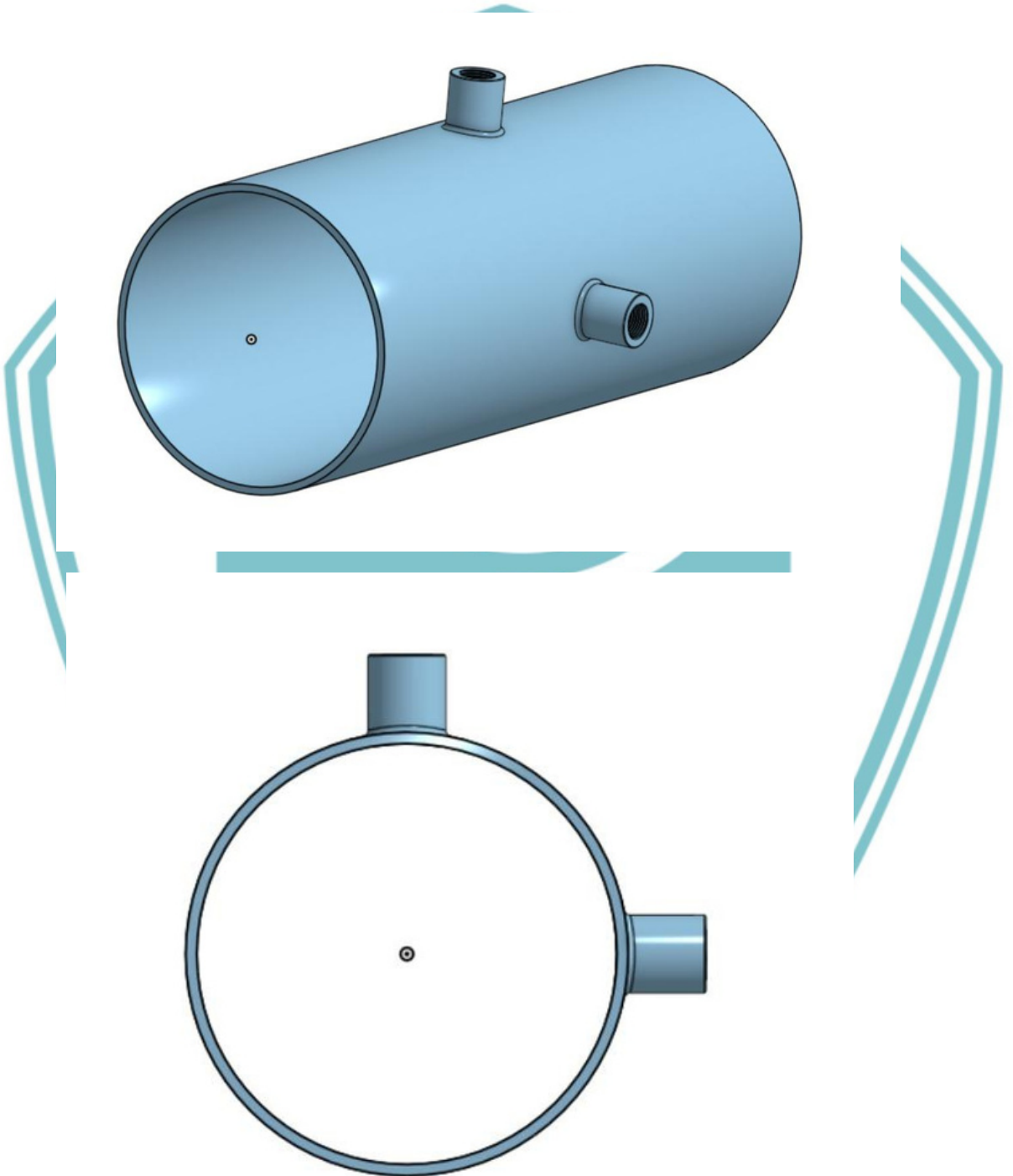


Hak Cipta :

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

LAMPIRAN 4

Pembuatan Lubang Pengukuran Prandtl tube

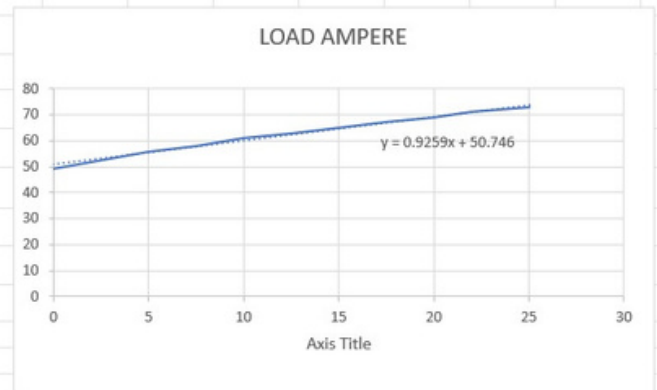


Hak Cipta :

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

LAMPIRAN 4 Hasil Simulasi

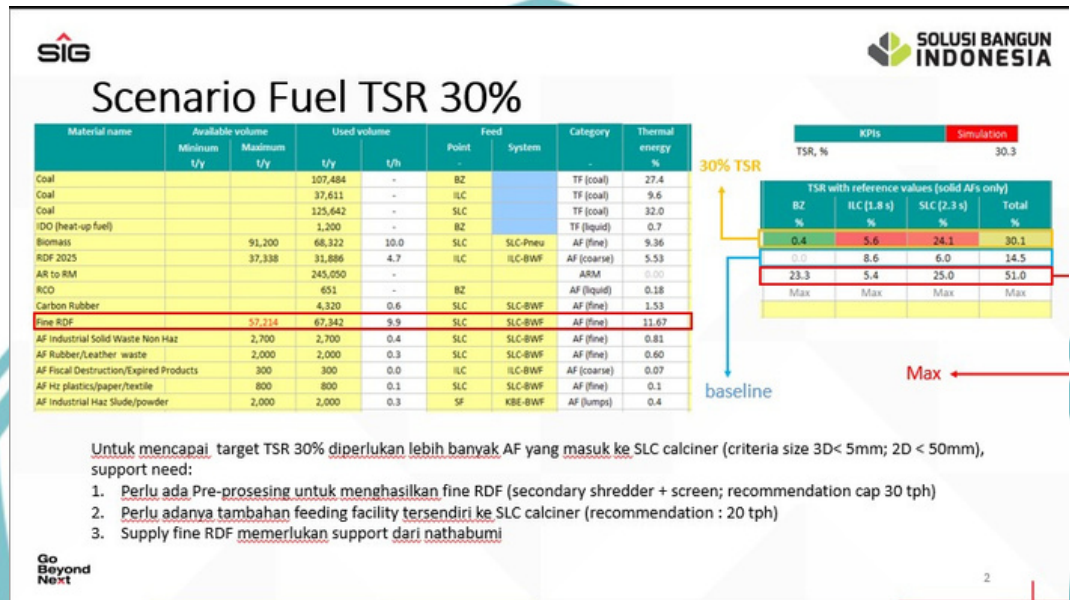
FEED RH	LOAD AMPERE
0	49
5	56
7.5	58
10	61
12.5	63
15	65
17.5	67
20	69
22	71
25	73



Hak Cipta :

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

LAMPIRAN 5 Hasil Simulasi



**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Hak Cipta :

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

LAMPIRAN 6
Personalia Tugas Akhir

1. Nama Lengkap : Azaria Nurdiannisa Artanti
2. Jenis Kelamin : Perempuan
3. Tempat, Tanggal Lahir : Cilacap, 28 November 2004
4. Nama Ayah : Sariman
5. Nama Ibu : Tanti Oki Maria Susanti
6. Alamat : Perumahan jembar No. 64, Cilacap
7. E-mail : azaria.eve19@gmail.com
8. Pendidikan :
SD (2011 – 2017) : SD Negeri 01 Kebonmanis
SMP (2017 – 2020) : SMP 4 Cilacap
SMK (2020 – 2023) : SMA Negeri 2 Cilacap
Pengalaman proyek :
9. :
 - a. *Belt Conveyor*, PT Solusi Bangun Indonesia Tbk, Cilacap.
 - b. *Agrregat Washer Project in the EVE Program.*
 - c. *Case Study: Analysis the cause of Apron Conveyor 492 – AC2*