BAB 9
PENUTUP

9.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi, tujuan perancangan untuk meningkatkan ketersediaan minimal 4 mesin *press* dan *digester* yang beroperasi untuk mencapai kapasitas olah 90 ton/jam, secara nilai telah tercapai. Kondisi tersebut terjadi karena selama periode implementasi jumlah mesin yang beroperasi berada pada rentang 4 sampai 5 unit. Hasil implementasi tersebut tidak mengalami perubahan yang signifikan dibandingkan kondisi sebelum perancangan, karena perbedaan periode data yang dibandingkan sangat timpang, yaitu data historis selama 9 bulan sebagai *baseline* dengan data implementasi 1 minggu. Perbedaan periode tersebut menyebabkan kondisi operasional yang dibandingkan berpotensi memiliki karakteristik yang berbeda, sehingga pencapaian CSF selama implementasi bersifat indikatif. Hasil implementasi tersebut belum dapat menjadi bukti kuat bahwa peningkatan tersebut merupakan hasil dari sistem *maintenance* yang dirancang.

9.2 Saran

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi yang dilakukan, berikut merupakan beberapa saran yang dapat dijadikan pertimbangan perusahan maupun perancangan lanjutan.

a. Pengisian *checklist* yang dirancang saat ini belum dilakukan untuk setiap standar dan parameter secara detail, parameter dan standar digunakan sebagai panduan karena keterbatasan kompetensi perancang dalam menggunakan *Appsheet*. Pengisian parameter dan standar seharusnya dilakukan satu persatu untuk setiap komponen serta integrasi perhitungan *health index* berdasarkan kondisi aktual komponen.
b. Waktu implementasi yang dapat dilakukan terbatas hanya 7 hari, karena pada periode pengajuan waktu implementasi, perusahaan sedang melaksanakan agenda operasional skala besar sehingga ketersediaan waktu untuk pelaksanaan implementasi menjadi sangat terbatas. Kondisi tersebut menyebabkan perbandingan hasil perancangan dengan data eksplorasi masalah selama 9 bulan tidak dapat menunjukkan perubahan signifikan. Berdasarkan kondisi tersebut, seharusnya implementasi dilakukan selama satu bulan supaya data dapat dibandingkan perbulan dan implementasi dapat sejalan dengan waktu pemesanan *sparepart*.

DAFTAR PUSTAKA

Adelia, N. M. J., & Mandala, K. (2021). Analisis pengendalian persediaan suku cadang (sparepart) pada bengkel Piaggio Vespa Nusa Dua. *E-Jurnal Manajemen*, *10*(9), 866–886. https://doi.org/10.24843/EJMUNUD.2021.v10.i09.p02

Ali, Y., Shah, S. W., Arif, A., & Tlija, M. (2024). Intelligent framework design for quality control in industry 4.0. *Applied Sciences*, *14*(17). https://doi.org/10.3390/app14177726

Angelina, C. F., Atmaji, F. T. D., & Santosa, B. (2020). Spare part requirement and inventory policy for Rovema's 1 machine using Reliability Centered Spare (RCS) and Min-Max stock methods. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, *722*(1). https://doi.org/10.1088/1757-899X/722/1/012017

Assad, F., Konstantinov, S., Nureldin, H., Waseem, M., Rushforth, E., Ahmad, B., & Harrison, R. (2023). Maintenance and digital health control in smart manufacturing based on condition monitoring. *Procedia CIRP*, *97*(March), 142–147. https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.05.216

Azamfirei, V., Psarommatis, F., & Lagrosen, Y. (2023). Application of automation for in-line quality inspection , a zero-defect manufacturing approach. *Journal of Manufacturing Systems*, *67*, 1–22. https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2022.12.010

Chopra, S., & Meindl, P. (2016). *Supply chain management: strategy, planning, and operation* (6th ed.). Pearson.

Daya, M. B.-, Duffuaa, S. O., Raouf, A., Knezevic, J., & Kadi, D. A.-. (2009). *Handbook of maintenance management and engineering* (1st ed.). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-84882-472-0

Deiwantara, R., & Prastawa, I. H. (2024). Usulan perbaikan pengendalian perencanaan peramalan & safety stock pada persediaan spare part gearbox dengan menggunakan metode time series pada PT Indo Tambangraya Megah. *Industrial Engineering Online Journal*, *14*(1).

Dewi, A. P. S., & Zuhri, A. R. (2025). Upaya menurunkan downtime mesin stamping 2 dalam proses produksi komponen otomotif dengan penerapan autonomous maintenance pada PT . XYZ. *Prosiding Seminar Nasional LPPM UMJ 2025*.

Diaz, H., & Soares, C. G. (2023). Decision-making model for the selection of floating wind logistic support ports. *Ocean Engineering*, *281*, 114768. https://doi.org/10.1016/j.oceaneng.2023.114768

Ebeling, C. E. (1997). *An introduction to reliability and maintainability engineering*. McGraw-Hill.

Fadhilah, Z., Widowati, I., & Setiadewi, E. (2023). Pengendalian persediaan material plastik jenis polyethylene terephthalate (PET) dengan metode economical order quantity (EOQ) probabilistik. *Jurnal Teknologika*, *13*(2), 219–228. https://doi.org/10.51132/teknologika.v13i2.296

Fahlevi, D. S., Zaky, M., & Nadifa, A. (2023). Analisis perencanaan persediaan sparepart dengan pendekatan metode Simulasi Monte Carlo pada PT Pupuk Iskandar Muda. *Jurnal Industri Samudra*, *3*(2), 49–57.

Falah, I. A., Arribe, E., & Nugroho, J. (2023). Perancangan sistem informasi perawatan kendaraan pada pt petro artha indo. *Jurnal Informatika Teknologi Dan Sains*, *5*(4), 544–551. https://doi.org/10.51401/jinteks.v5i4.3441

Fantozzi, I. C., Delfini, L., Martuscelli, L., Antonelli, D., & M. Schiraldi, M. (2026). Enhancing production efficiency with an optimized PBOM structure : A clustering-based methodology. *Production Engineering*, *20*, 1–12. https://doi.org/10.1007/s11740-025-01380-9

Glišic, M., Veluri, B., & Ramanujan, D. (2024). A bottom-up methodology for identifying key performance indicators for sustainability monitoring of unit manufacturing processes. *Sustainability*, *16*(2). https://doi.org/10.3390/su16020806

Hariansyah, & Saragih, S. P. (2021). Rancang bangun sistem informasi preventive maintenance berbasis web pada perusahaan manufaktur. *Jurnal Comasie*, *04*(04).

Heizer, J., Render, B., & Munson, C. (2023). *Operations management: Sustainability and supply chain management, Global Edition* (14th Ed.). Pearson (Intl).

Hendrawati, D., Hakim, E. A., Dionova, B. W., Sulistyo, A. K., & Abdullah, M. I. (2025). IoT enabled real time load height monitoring and control system using plc and hmi for smart industrial solutions. *Journal of Applied Engineering and Technological Science*, *6*(2), 1085–1100. https://doi.org/10.37385/jaets.v6i2.7044

Kelton, W. D., Sadowski, R. P., & Sadowski, D. A. (2000). *Simulation with Arena* (2nd ed.). McGraw-Hill.

Kosasih, W., Sriwana, I. K., & Purnama, W. J. (2021). Simulasi monte carlo dalam optimasi biaya pemeliharaan. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, *9*(2), 139–147.

Kovacs, K., Heistracher, C., Giner, J., Sihn, W., & Schneeweiss, J. (2023). A multi-level model for realizing data-driven maintenance in manufacturing enterprises : Use case of jewelry production. *Procedia CIRP*, *104*(March), 1553–1558. https://doi.org/10.1016/j.procir.2021.11.262

Kurniawan, F. (2013). *Manajemen perawatan industri*. Graha Ilmu.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2016). *Management information systems: Managing the digital firm* (14th ed.). Pearson.

Law, A. M. (2015). *Simulation modeling and analysis* (5th ed.). McGraw-Hill.

Mitra, A. (2021). *Fundamentals of Quality Control and Improvement* (5th ed.). Wiley.

Mourtzis, D., Angelopoulos, J., & Panopoulos, N. (2020). Intelligent predictive maintenance and remote monitoring framework for industrial equipment based on mixed reality. *Frontiers in Mechanical Engineering*, *6*, 578379. https://doi.org/10.3389/fmech.2020.578379

Parmenter, D. (2015). *Key performance indicators developing, implementing, and using winning KPIs* (3rd ed.). Wiley.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2015). *Software engineering A practitioner's approach* (8th ed.). McGraw-Hill.

Purnomo, J., Affandi, N., & Rahmatullah, A. (2021). Analisis penerapan perawatan motor konveyor mesin xray dengan menggunakan metode reliability centered maintenance (rcm) pada PT. Tristan Engineering. *Jurnal Ilmiah Teknik Dan Manajemen Industri*, *1*(2), 154–169.

Rahmadani, S., Arifin, Z., & Sumarya, E. (2021). Analisis dan desain sistem informasi manajemen dengan metoded SDLC (System Development Life Cycle) guna mengurangi waktu tunggu kerusakan mesin welding. *Profisiensi*, *9*(2).

Ramadani, M., & Rosyidi, K. (2025). *Analisis tingkat produktivitas produksi sparepart motor footstep menggunakan metode objective matrix (OMAX) dan root cause analysis (RCA) Pada UMKM Imvspeedshop*. *8*(3), 1–9. https://doi.org/10.31004/jutin.v8i3.47751

Singh, S., Agrawal, A., Sharma, D., Saini, V., & Kumar, A. (2022). Implementation of total productive maintenance approach : improving overall equipment efficiency of a metal industry. *Inventions*, *7*(4), 119. https://doi.org/10.3390/inventions7040119

Sugengriadi, R. M., Taufik, D. A., & Rahmah, N. (2025). Perancangan preventive maintenance mesin utm jt10 produksi wiring harness untuk menurunkan downtime dengan menggunakan metode FMEA (Failure Mode Effect Analysis). *Jurnal Infotex*, *3*(2), 54–66.

Tajiri, M., & Gotoh, F. (1999). *Autonomous maintenance in seven steps*.

Yang, Y., Yang, M., & Jiang, P. (2022). The design of an integrated monitoring and maintenance framework for newly developed equipment: Using industrial robot as example. *IFAC-PapersOnLine*, *55*(2), 42–47. https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2022.04.167

Zhang, Y., & Cegla, F. (2026). Quantitative evaluation of the reliability of hybrid corrosion inspection and monitoring approaches. *NDT and E International*, *158*(June 2025), 103527. https://doi.org/10.1016/j.ndteint.2025.103527

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pernyataan Semua Anggota Kelompok

SURAT PERNYATAAN PELAKSANAAN TUGAS AKHIR
SEBAGAI *CAPSTONE DESIGN PROJECT* SECARA BERKELOMPOK

Kami yang bertanda tangan di bawah ini:

No	Nama Mahasiswa	NPM
1	Nicholas Radyan Pangestu	220611627
2	Goklas Refido Yoga Pranata Hutagalung	220611638
3	Richad Handrean	220611751

Dengan ini menyatakan bahwa kami akan melaksanakan **Tugas Akhir dalam bentuk *Capstone Design Project*** secara **berkelompok**, dengan judul/topik yang diusulkan:

Perancangan sistem *monitoring, preventive maintenance*, dan pengambilan keputusan untuk mengatasi ketidaklancaran produksi pada PT. Limpah Sejahtera

Adapun pernyataan komitmen kami adalah sebagai berikut:

1. Setiap anggota kelompok menjalankan Tugas Akhir tersebut secara kolaboratif, profesional, dan bertanggung jawab sesuai kaidah akademik yang berlaku di Departemen Teknik Industri FTI UAJY.
2. Setiap anggota kelompok bertanggung jawab untuk memberikan kontribusi yang proporsional dan melaksanakan tugas sesuai pembagian peran yang disepakati.
3. Setiap anggota kelompok menjalankan seluruh proses sesuai ketentuan yang berlaku di Departemen Teknik Industri FTI UAJY dan menjunjung tinggi integritas akademik.
4. Apabila di kemudian hari terdapat pelanggaran terhadap ketentuan akademik atau ketidaksesuaian dalam pelaksanaan tugas, kami bersedia menerima sangsi sesuai peraturan yang ditetapkan oleh Departemen Teknik Industri FTI UAJY.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 18 Desember 2025

Tanda Tangan

Nicholas Radyan Pangestu
NPM: 220611627

Goklas Refido Yoga Pranata Hutagalung
NPM: 220611638

Richad Handrean
NPM: 220611751

Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 2 Turnitin

Laporan Tugas Akhir

ORIGINALITY REPORT

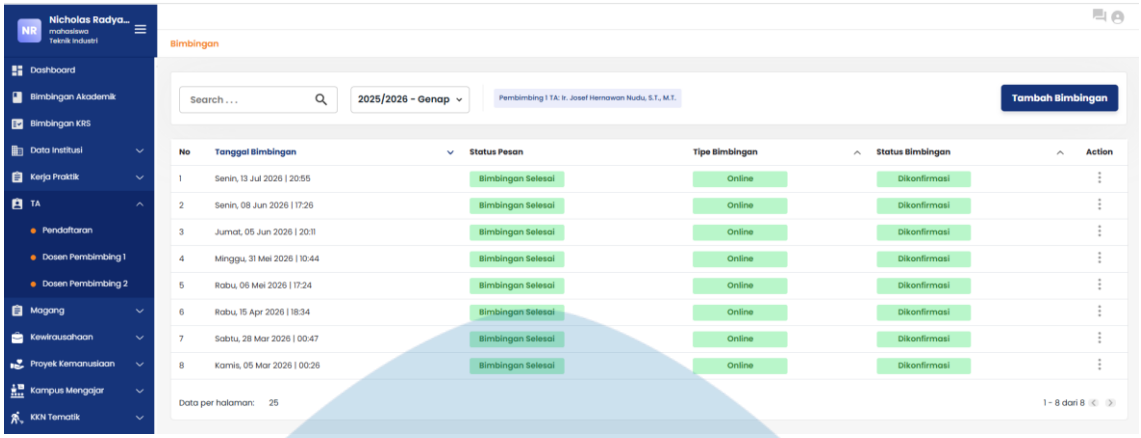
9%	7%	4%	3%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

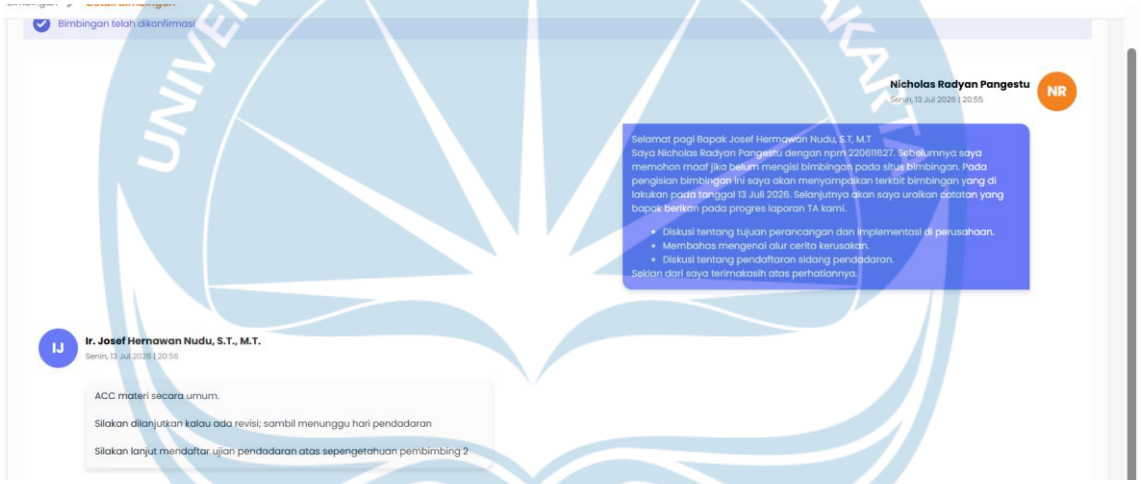
1	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	1%
2	repository.its.ac.id Internet Source	<1%
3	repository.uin-suska.ac.id Internet Source	<1%
4	repository.ub.ac.id Internet Source	<1%
5	id.123dok.com Internet Source	<1%
6	dspace.uii.ac.id Internet Source	<1%
7	Martin Hecht, Sebastian Weirich, Steffen Zitzmann. "Comparing the MCMC Efficiency of JAGS and Stan for the Multi-Level Intercept-Only Model in the Covariance- and Mean-Based and Classic Parametrization", Psych, 2021 Publication	<1%
8	scholar.unand.ac.id Internet Source	<1%
9	123dok.com Internet Source	<1%
10	docplayer.info Internet Source	<1%
11	www.coursehero.com Internet Source	<1%
12	Submitted to UPN Veteran Yogyakarta Student Paper	<1%
13	fti.uajy.ac.id Internet Source	<1%
14	Submitted to Universitas Pelita Harapan Student Paper	<1%

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

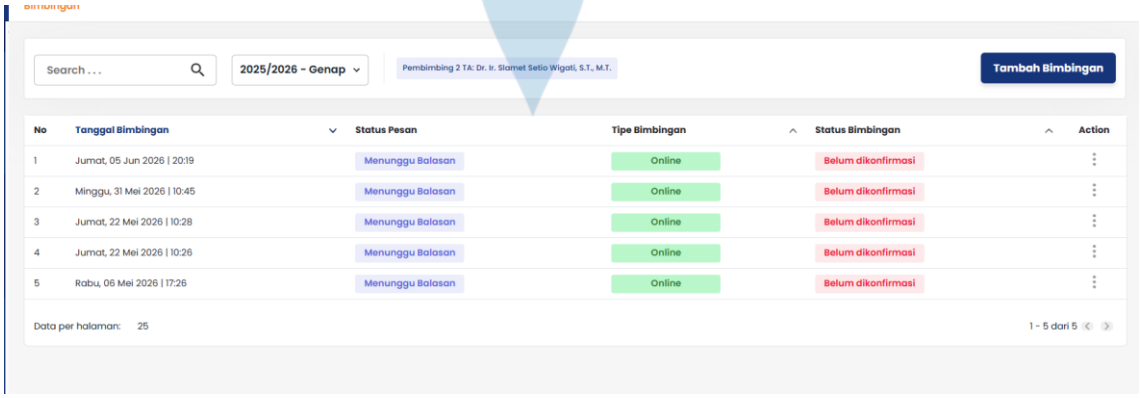
Lampiran 3 Bukti bimbingan Nicholas Radyan Pangestu dengan dosen pembimbing 1



Lampiran 4 Logbook bimbingan Nicholas Radyan Pangestu dengan dosen pembimbing 1



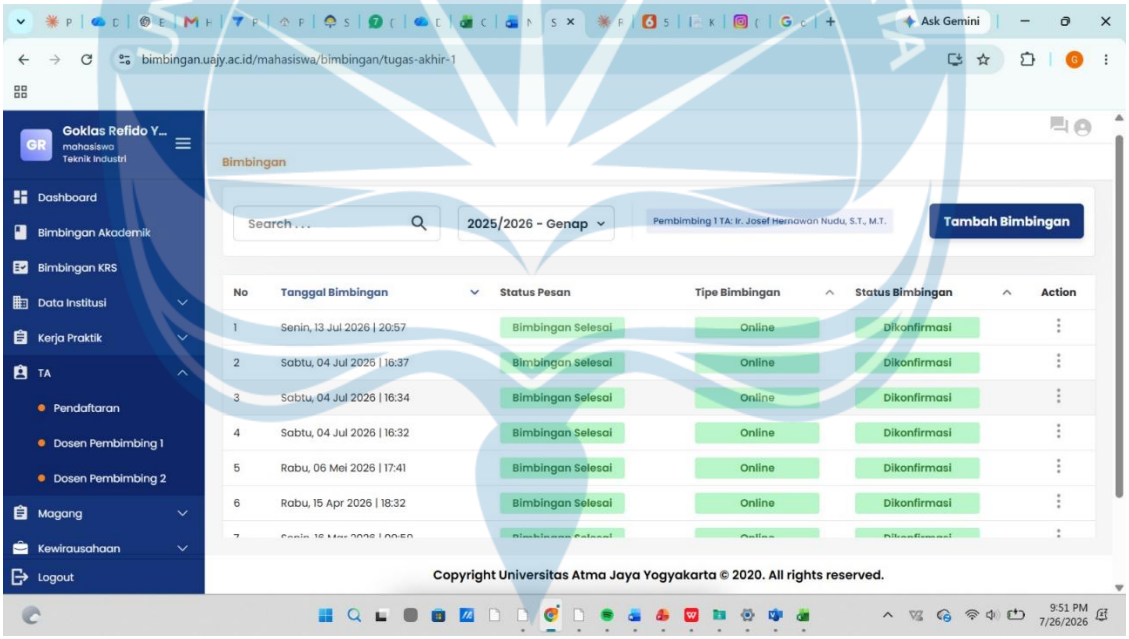
Lampiran 5 Bukti bimbingan Nicholas Radyan Pangestu dengan dosen pembimbing 2



Lampiran 6 Logbook bimbingan Nicholas Radyan Pangestu dengan dosen pembimbing 2

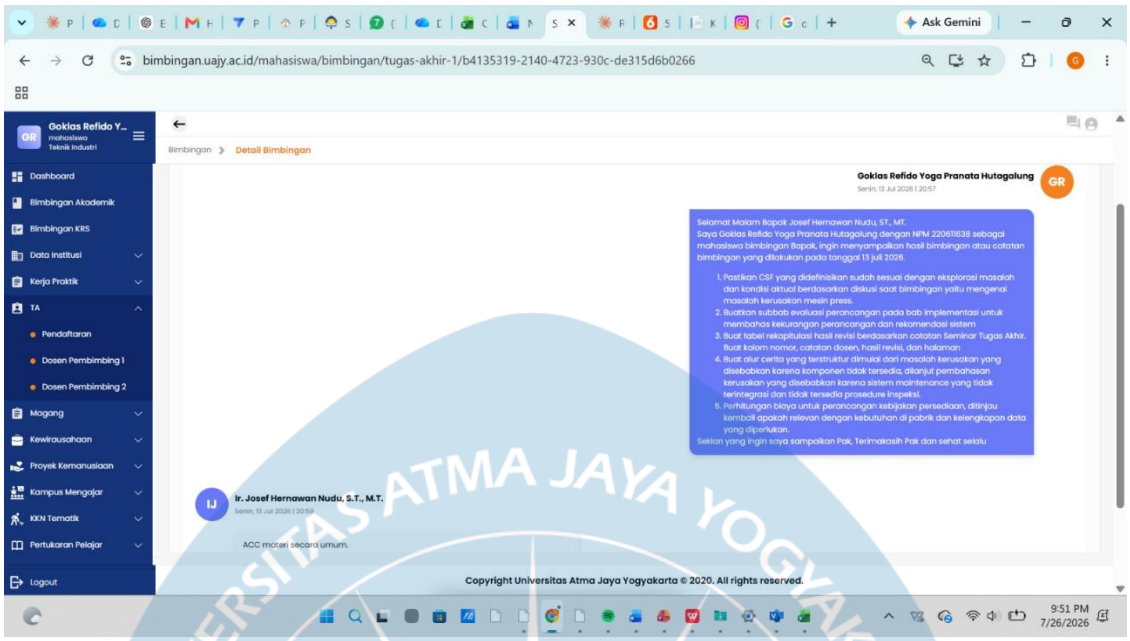


Lampiran 7 Bukti bimbingan Goklas Refido Y.P. Hutagalung dengan dosen pembimbing 1

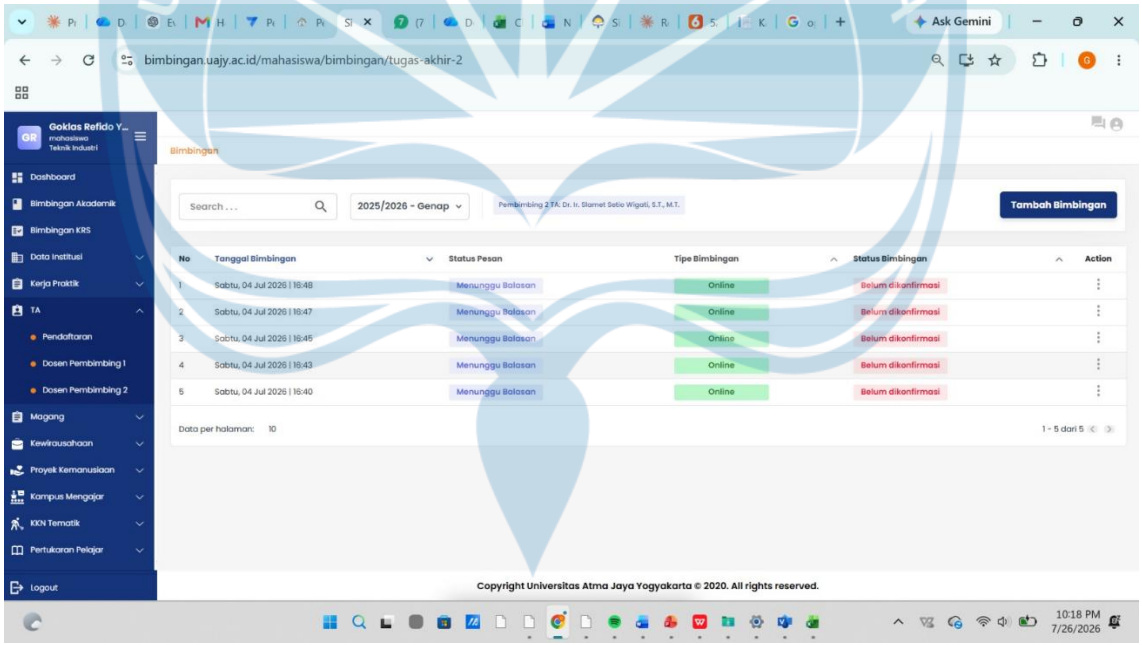


UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

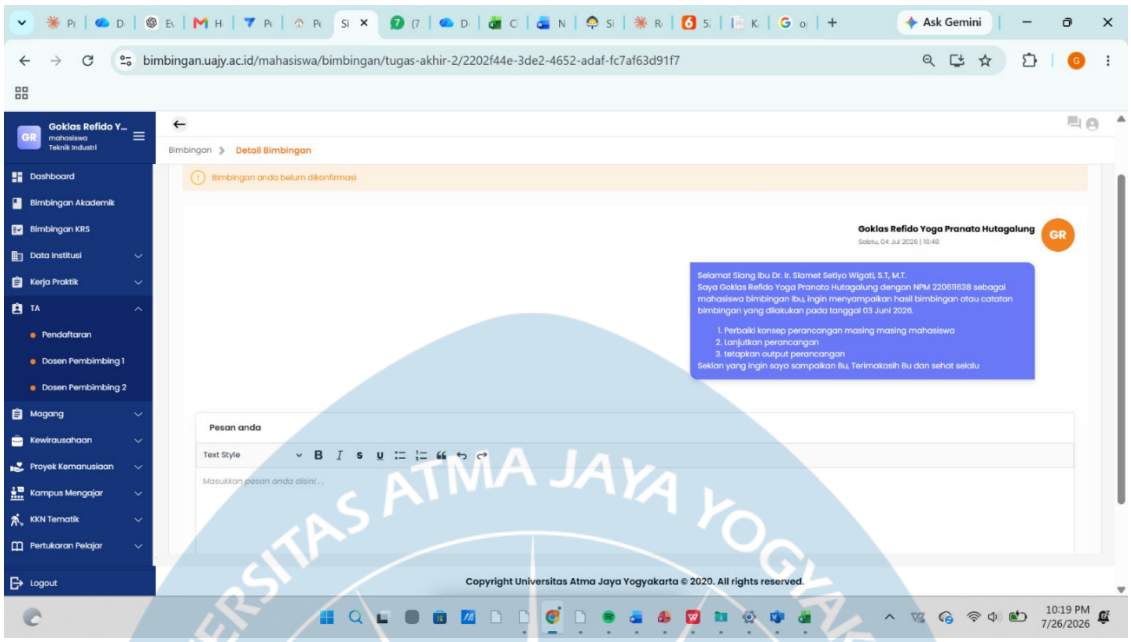
Lampiran 8 Logbook bimbingan Goklas Refido Y.P. dengan dosen pembimbing 1



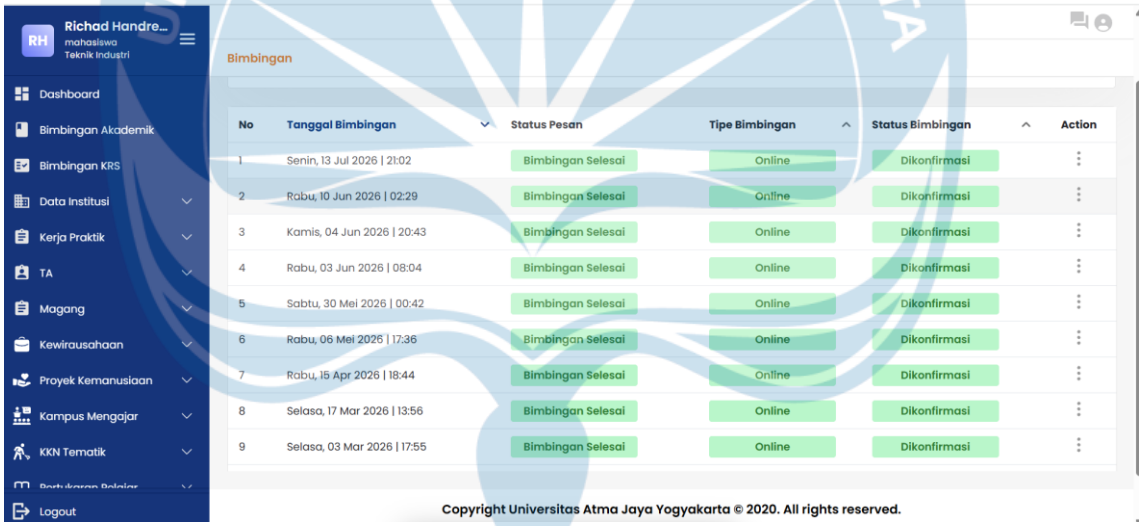
Lampiran 9 Bukti bimbingan Goklas Refido Y.P. Hutagalung dengan dosen pembimbing 2



Lampiran 10 Logbook bimbingan Goklas Refido Y.P. dengan dosen pembimbing 2



Lampiran 11 Bukti bimbingan Richad Handrean dengan dosen pembimbing 1



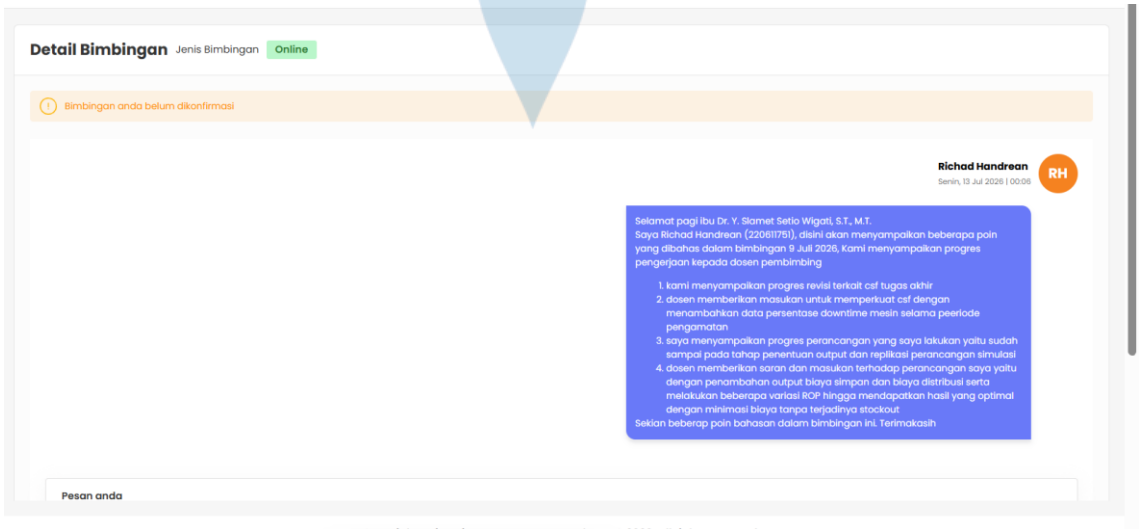
Lampiran 12 Logbook bimbingan Richad Handrean dengan dosen pembimbing 1



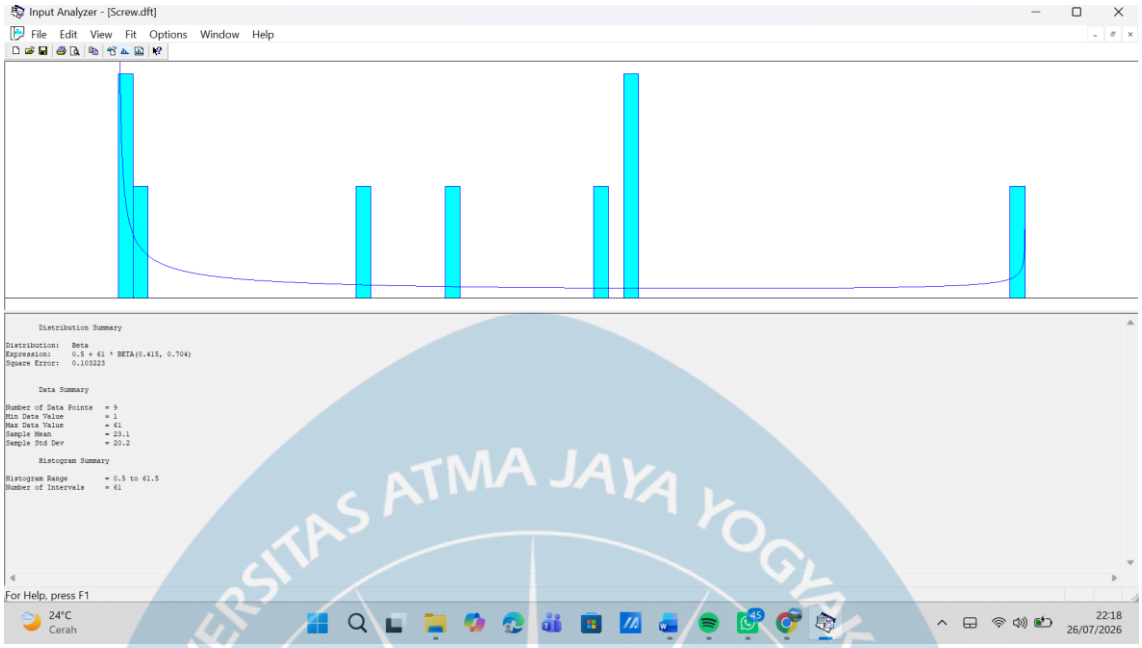
Lampiran 13 Bukti bimbingan Richad Handrean dengan dosen pembimbing 2



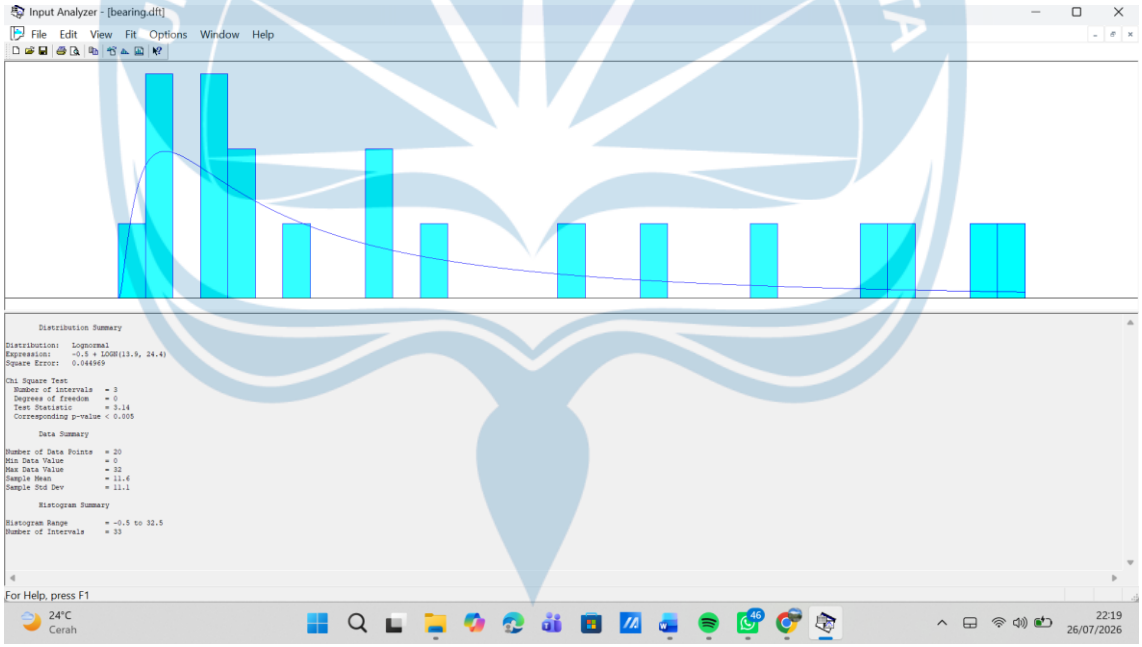
Lampiran 14 Logbook bimbingan Richad Handrean dengan dosen pembimbing 2



Lampiran 15 Hasil input *analyzer* komponen *screw*

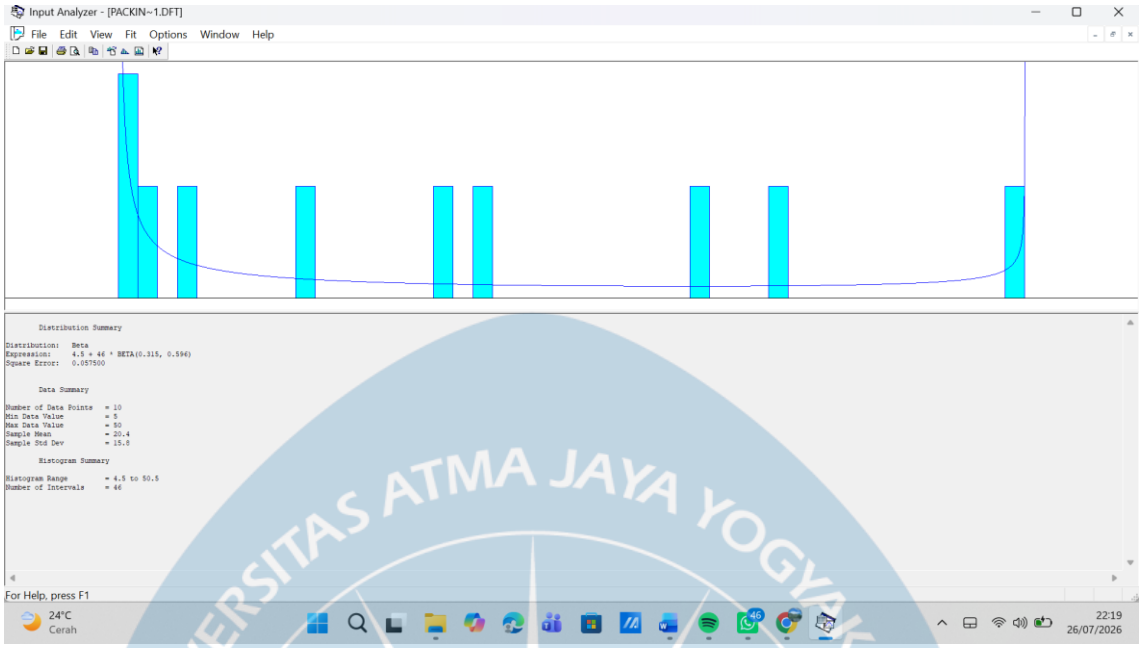


Lampiran 16 Hasil input *analyzer* komponen bearing

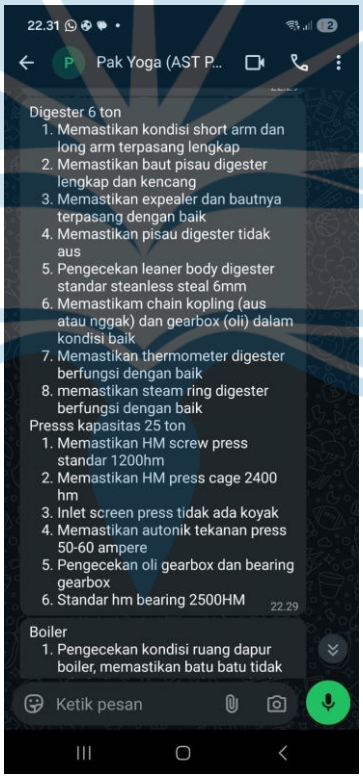


UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

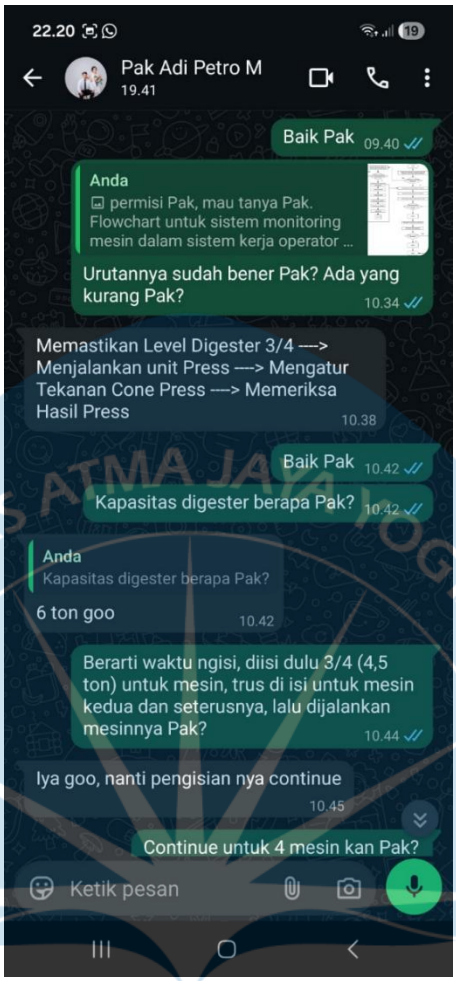
Lampiran 17 Hasil input *analyzer* komponen *packing cute*



Lampiran 18 Standar kondisi mesin press PT Limpah Sejahtera

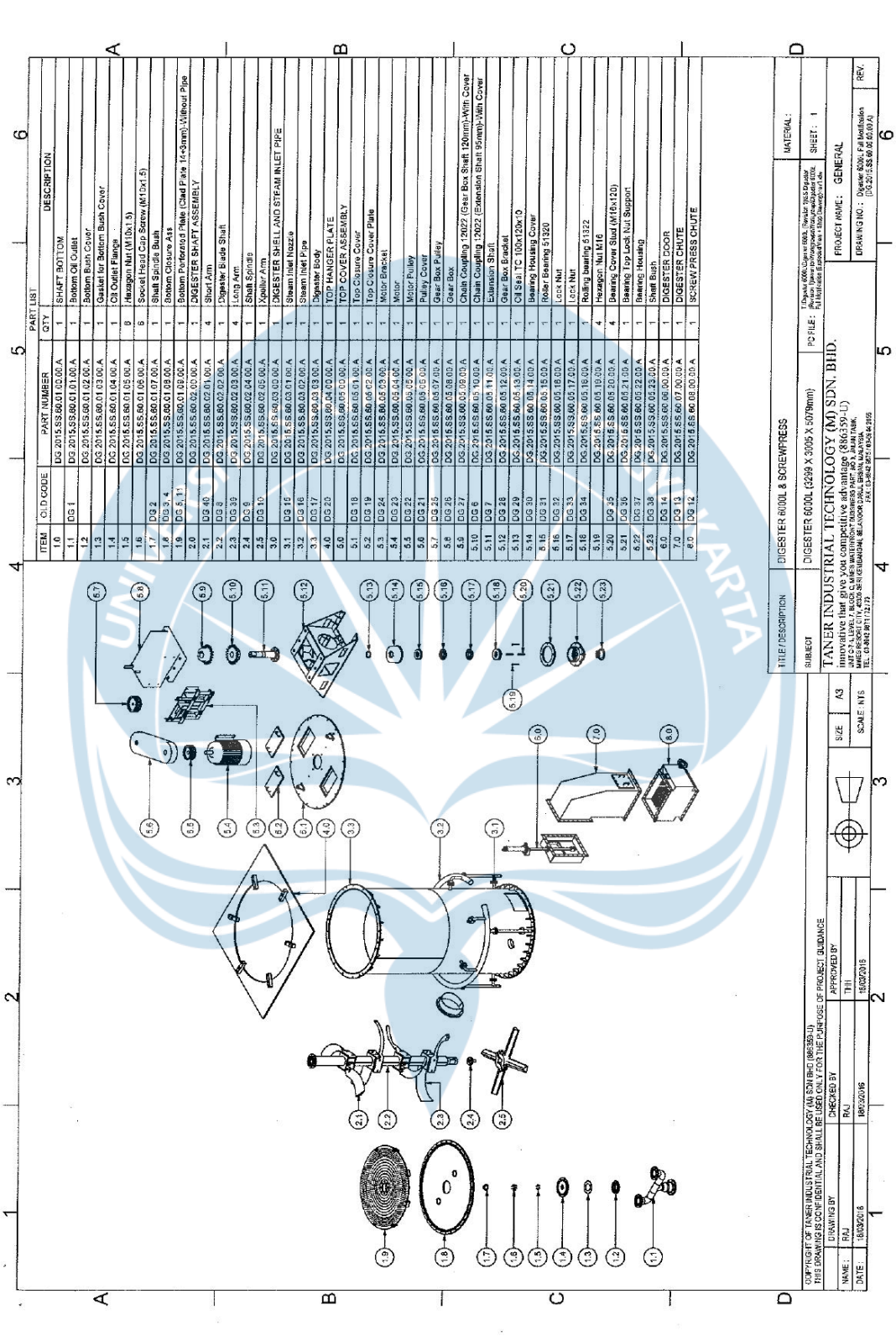


Lampiran 19 Standar kondisi mesin PT Limpah Sejahtera



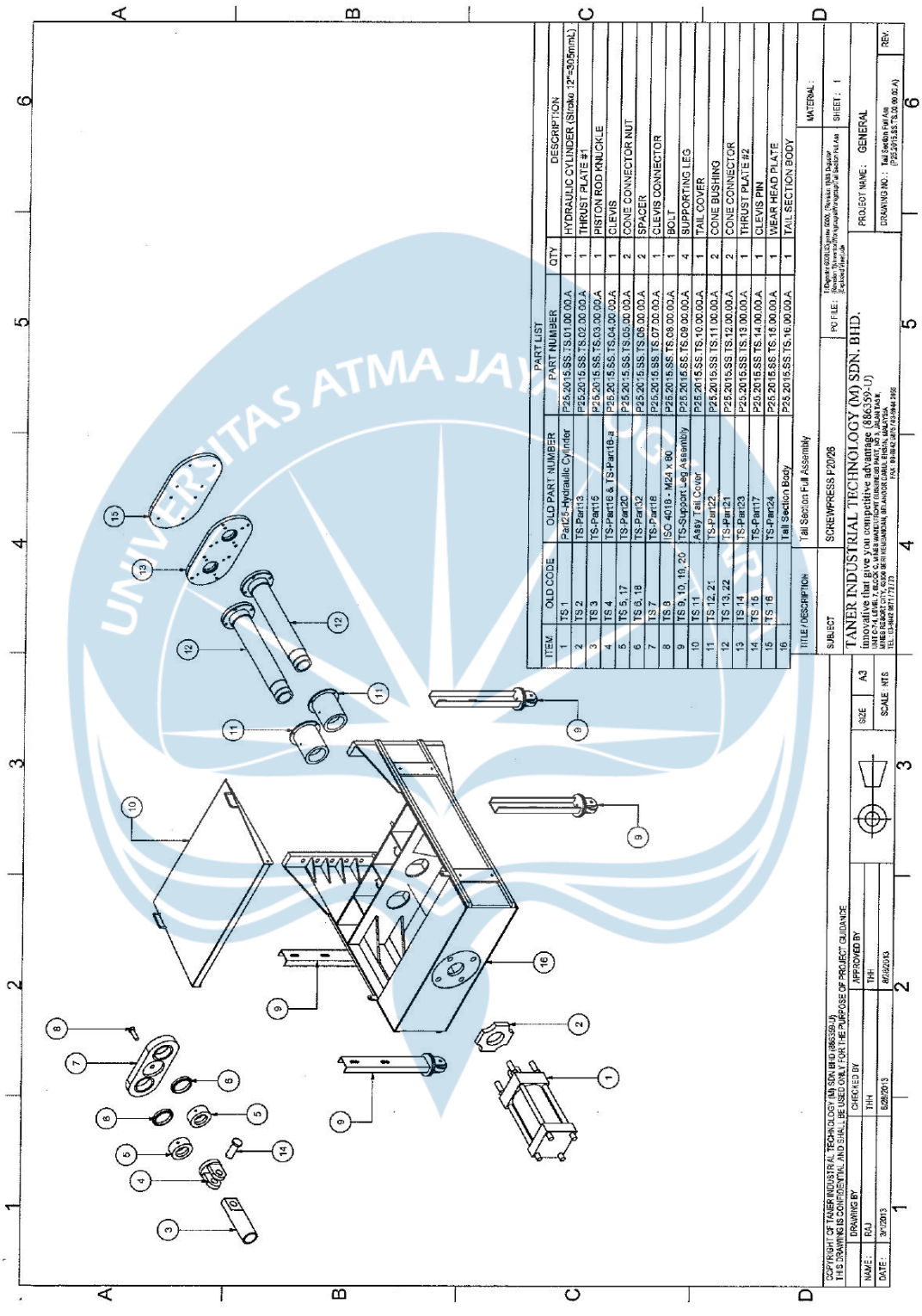
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Lampiran 20 Komponen Dan Desain Mesin Digester dan Screw Press



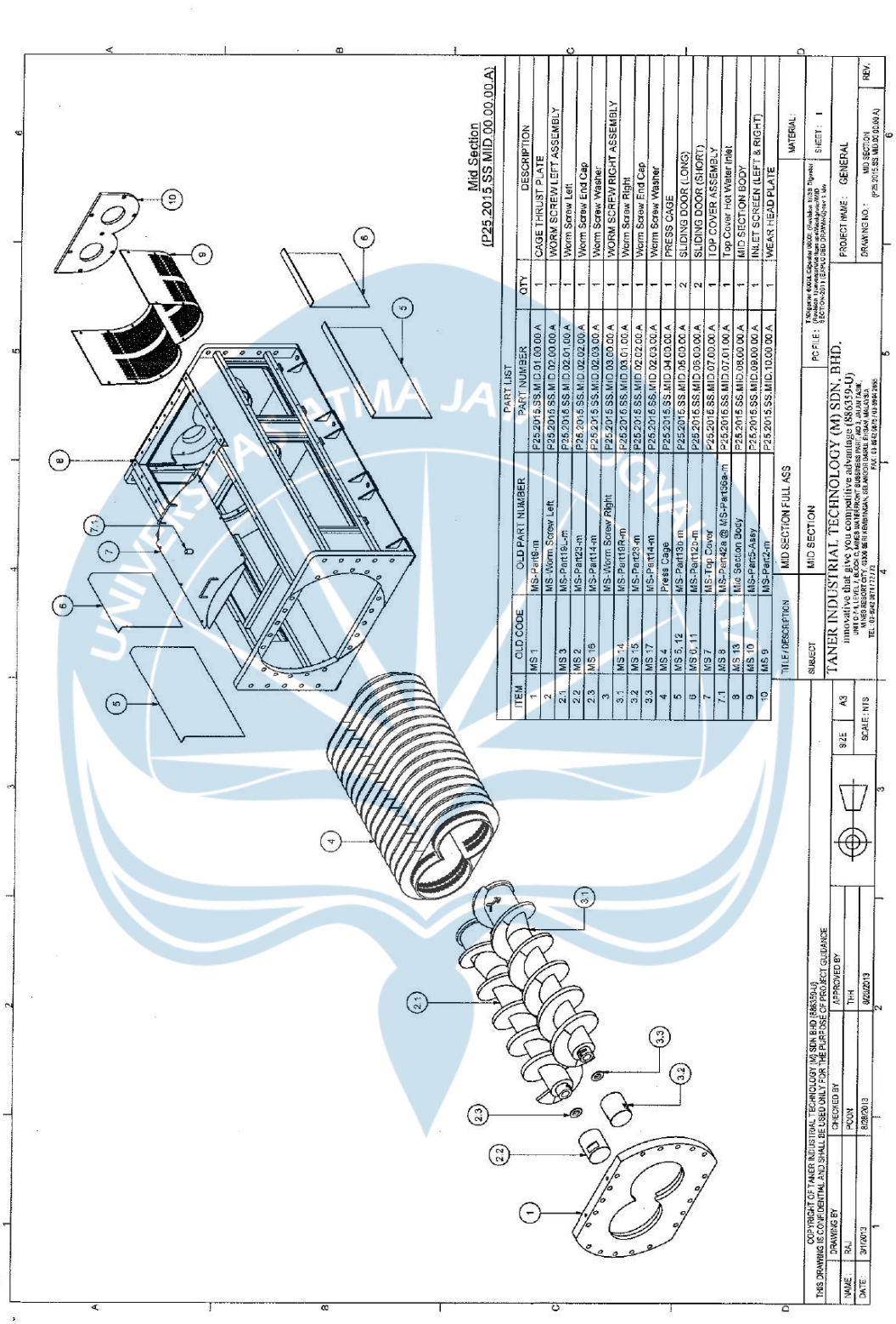
ITEM	OLD CODE	PART NUMBER	QTY	DESCRIPTION
1.0		DG 2015.SS.60.01.100.00.A	1	SHAFT BOTTOM
1.1	DG 1	DG 2015.SS.60.01.101.00.A	1	Bottom Oil Outlet
1.2		DG 2015.SS.60.01.102.00.A	1	Bottom Bush Cover
1.3		DG 2015.SS.60.01.103.00.A	1	Gasket for Bottom Bush Cover
1.4		DG 2015.SS.60.01.104.00.A	1	Oil Outlet Flange
1.5		DG 2015.SS.50.01.105.00.A	8	Hexagon Nut (M10x1.5)
1.6		DG 2015.SS.50.01.106.00.A	8	Socket Head Cap Screw (M10x1.5)
1.7	DG 2	DG 2015.SS.60.01.107.00.A	1	Shaft Spindle Bush
1.8	DG 3, 4	DG 2015.SS.60.01.108.00.A	1	Bottom Closure Ass
1.9	DG 5, 11	DG 2015.SS.60.01.109.00.A	1	Bottom Perforated Plate (Clad Plate 14+3mm)-Without Pipe
2.0		DG 2015.SS.60.02.00.00.A	1	DIGESTER SHAFT ASSEMBLY
2.1	DG 40	DG 2015.SS.60.02.01.00.A	4	Short Arm
2.2	DG 8	DG 2015.SS.60.02.02.00.A	1	Digester Blade Shaft
2.3	DG 39	DG 2015.SS.60.02.03.00.A	4	Long Arm
2.4	DG 9	DG 2015.SS.60.02.04.00.A	1	Shaft Spindle
2.5	DG 10	DG 2015.SS.60.02.05.00.A	1	Xpeller Arm
3.0		DG 2015.SS.60.03.00.00.A	1	DIGESTER SHELL AND STEAM INLET PIPE
3.1	DG 15	DG 2015.SS.60.03.01.00.A	1	Steam Inlet Nozzle
3.2	DG 16	DG 2015.SS.60.03.02.00.A	1	Steam Inlet Pipe
3.3	DG 17	DG 2015.SS.60.03.03.00.A	1	Digester Body
4.0	DG 20	DG 2015.SS.60.04.00.00.A	1	TOP HANGER PLATE
5.0		DG 2015.SS.60.05.00.00.A	1	TOP COVER ASSEMBLY
5.1	DG 18	DG 2015.SS.60.05.01.00.A	1	Top Closure Cover
5.2	DG 19	DG 2015.SS.60.05.02.00.A	1	Top Closure Cover Plate
5.3	DG 24	DG 2015.SS.60.05.03.00.A	1	Motor Bracket
5.4	DG 23	DG 2015.SS.60.05.04.00.A	1	Motor
5.5	DG 22	DG 2015.SS.60.05.05.00.A	1	Motor Pulley
5.6	DG 21	DG 2015.SS.60.05.06.00.A	1	Pulley Cover
5.7	DG 25	DG 2015.SS.60.05.07.00.A	1	Gear Box Pulley
5.8	DG 26	DG 2015.SS.60.05.08.00.A	1	Gear Box
5.9	DG 27	DG 2015.SS.60.05.09.00.A	1	Chain Coupling 12027 (Gear Box Shaft 120mm)-With Cover
5.10	DG 6	DG 2015.SS.60.05.10.00.A	1	Chain Coupling 12022 (Extension Shaft 95mm)-With Cover
5.11	DG 7	DG 2015.SS.60.05.11.00.A	1	Extension Shaft
5.12	DG 28	DG 2015.SS.60.05.12.00.A	1	Gear Box Bracket
5.13	DG 29	DG 2015.SS.60.05.13.00.A	1	Oil Seal TC 100x120x13
5.14	DG 30	DG 2015.SS.60.05.14.00.A	1	Bearing Housing Cover
5.15	DG 31	DG 2015.SS.60.05.15.00.A	1	Roller Bearing 51320
5.16	DG 32	DG 2015.SS.60.05.16.00.A	1	Lock Nut
5.17	DG 33	DG 2015.SS.60.05.17.00.A	1	Lock Nut
5.18	DG 34	DG 2015.SS.60.05.18.00.A	1	Rolling Bearing 51322
5.19		DG 2015.SS.60.05.19.00.A	4	Hexagon Nut M16
5.20	DG 35	DG 2015.SS.60.05.20.00.A	4	Bearing Cover Stud (M16x120)
5.21	DG 36	DG 2015.SS.60.05.21.00.A	1	Bearing Top Lock Nut Support
5.22	DG 37	DG 2015.SS.60.05.22.00.A	1	Bearing Housing
5.23	DG 38	DG 2015.SS.60.05.23.00.A	1	Shaft Bush
6.0	DG 14	DG 2015.SS.60.06.00.00.A	1	DIGESTER DOOR
7.0	DG 13	DG 2015.SS.60.07.00.00.A	1	DIGESTER CHUTE
8.0	DG 12	DG 2015.SS.60.08.00.00.A	1	SCREW PRESS CHUTE

Lampiran 20 Komponen Dan Desain Mesin *Digester* dan *screw press* (lanjutan)



UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA

Lampiran 20 Komponen Dan Desain Mesin *Digester* dan *screw press* (lanjutan)



Lampiran 20 Komponen Dan Desain Mesin *Digester* dan *screw press* (lanjutan)

