

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, W. dan Hartono, 2015, *Partial Least Square (PLS)*, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Abdillah, W., dan Jogiyanto, 2009, *Partial Least Square (PLS) Alternatif SEM Dalam Penelitian Bisnis*, Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Abioye, E.A., Abidina, M.S.Z., Mahmud, M.S.A., Buyamin, S., Ishak, M.H.I, Rahman, M.K.I.A., Otuoze, A.O., Onotu, P., Dan Ramli, M.S.A., 2020, A Review On Monitoring And Advanced Control Strategies For Precision Irrigation, *Computers And Electronics In Agriculture*, 173, 105441
- Addink, J., And Buhler K., 2006, Automatic Irrigation Frequency Adjustment For Deep Watering, *United States Patent*, Us 7,096,094 B2.
- Aditiawati, P, Indriani, Suantika D., Gede, dan Togar, 2016, “Pengembangan Potensi Lokal Di Desa Panawangan Sebagai Model Desa Vokasi Dalam Pemberdayaan Masyarakat Dan Peningkatan Ketahanan Nasional”, *Jurnal Sosioteknologi*, 15(1).
- Adger, N W., 2000, *Social And Ecological Resilience: Are They Related?*, *Progress In Human Geography*, 3(3), 347–364.
- Amrin, 2016, “Data Mining dengan Regresi Linear Berganda untuk Peramalan Tingkat Inflasi”, *Jurnal Techno Nusa Mandiri*, 13(1).
- Triatmodjo B., 1996, *Hidrolika II*, Yogyakarta: Beta Offset.
- Badan Pusat Statistik Indonesia (BPS), 2017, *Statistik Indonesia 2017*, Jakarta: BPS.
- BAPPENAS, 2019, *Proyeksi Ketersediaan Air Indonesia*. Laporan KLHS RP JMN, Kajian Lingkungan Hidup Strategis (KLHS) RPJM: Jakarta.
- BAPPENAS, 2006, *Prakarsa Strategis Pengelolaan Sumber Daya Air untuk Mengatasi Banjir dan Kekeringan di Pulau Jawa: Strategi Pengelolaan Sumber Daya Air di Pulau Jawa*. Jakarta: Direktorat Pengairan dan Irigasi BAPPENAS.
- BAPPENAS, 2006, *Prakarsa Strategis Pengelolaan Sumber Daya Air untuk Mengatasi Banjir dan Kekeringan di Pulau Jawa: Identifikasi Masalah*

*Pengelolaan Sumber Daya Air di Pulau Jawa*, Jakarta: Direktorat Pengairan dan Irigasi BAPPENAS.

Berkes, F., Colding, J., dan Folke, C., 2002, *Navigating Social - Ecological Systems: Building Resilience for Complexity and Change*, Cambridge University Press: England, doi:10.1017/ CBO9780511541957, (diakses 4 April 2020).

Berliano, H.A., 2007, Perencanaan Ruas Jalan Semarang-Godong Dengan Stabilisasi Tanah Menggunakan Bahan Kimia Asam Fosfat, *Skripsi*: Universitas Diponegoro.

Biro Tata Pemerintahan Setda DIY, 2020, Jumlah Penduduk Kecamatan Berbah, <<https://birotapem.jogjapro.go.id/i.php?m=statistik&periode=&jenisdata=penduduk&berdasarkan=jumlahpenduduk&prop=34&kab=4&kec=8>>, (diakses 20 Mei 2021).

BKPKP1, 2018, *Indeks Ketahanan Pangan*, BKPKP1: Jakarta.

Blank, L., and Tarquin, A., 2002, *Engineering Economy*, United State of America: McGraw-HillCompanies.

BMKG, 2021, *Data Iklim*, <[https://dataonline.bmkg.go.id/data\\_iklim](https://dataonline.bmkg.go.id/data_iklim)>, (diakses 15 Juni 2021).

Bungin, H.M.B, 2011, *Metodologi Penelitian Kuantitatif*, Jakarta (ID): Kencana Perdana Media Group.

Burg, S.V.D., Bogaardt M., and Wolfert S., 2019, "Ethics Of Smart Farming: Current Questions And Directions For Responsible Innovation Towards The Future", *Journal Of Life Sciences*, 90–91, 100289.

Carbonell, I.M., 2016, The Ethics Of Big Data In Big Agriculture, *Internet Policy Rev* 5(1), 1–13.

Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J.M., and Abel, N., 2001, "From Metaphor To Measurement: Resilience Of What To What?", *Ecosystems*, 4(8), 765–781.

Colantoni, A., Monarca, D., Laurendi, V., Villarini, M., Gambella, F., and Cecchini, M., 2018. "Smart Machines, Remote Sensing, Precision Farming, Processes, Mechatronic, Materials and Policies for Safety and Health Aspects", *Agriculture*. 8(47), 1-14.

- Data, M., Yahya, W., dan Kurniawan, A., 2019, "Implementasi Teknologi Virtualisasi Berbasis Kontainer Untuk Perangkat Internet Of Things Pada Pertanian Presisi", *Jurnal Cybernetics*, 3(1), 1-7.
- Davies, A., 2009, *Food security initiatives in Nigeria: Prospects and challenges*. *Journal of Sustainable Development in Africa*, 11(1), 186–202, <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20103307624>>, (diakses 3 April 2020).
- Dewan Ketahanan Pangan, 2015, *Peta Ketahanan dan Kerentanan Pangan Indonesia Tahun 2015*, <<http://documents.wfp.org/stellent/groups/public/documents/ena/wfp276267>>. Diakses Pada Tanggal 3 April 2020.
- Dharma, I.P.L., Tansa, S., dan Nasibu, I.Z., 2019, Perancangan Alat Pengendali Pintu Air Sawah Otomatis Dengan SIM800I Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno, *Jurnal Teknik*, 17(1).
- Direktorat Irigasi, 2010, *Kriteria Perencanaan Jaringan Irigasi Bagian Bangunan: KP-04(Revisi 2010)*, Jakarta: Direktorat Irigasi, Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, Kementerian Pekerjaan Umum.
- Direktorat Jendral Pajak, 2020, *Aturan Pajak Badan Usaha PPH pasal 17*, <[https://pajak.go.id/id/peraturan?title=pph+pasal+17&field\\_body\\_peraturan\\_value=&field\\_kategori\\_peraturan\\_target\\_id=All&field\\_jenis\\_dokumen\\_target\\_id=All&field\\_nomor\\_value=&field\\_tanggal\\_peraturan\\_value%5Bmin%5D=&field\\_tanggal\\_peraturan\\_value%5Bmax%5D=&field\\_tahun\\_peraturan\\_value=All](https://pajak.go.id/id/peraturan?title=pph+pasal+17&field_body_peraturan_value=&field_kategori_peraturan_target_id=All&field_jenis_dokumen_target_id=All&field_nomor_value=&field_tanggal_peraturan_value%5Bmin%5D=&field_tanggal_peraturan_value%5Bmax%5D=&field_tahun_peraturan_value=All)>, (diakses 20 Juni 2021).
- Direktorat Jendral Pajak, 2016, *Peraturan Direktur Jenderal Pajak No. PER-16/PJ/2016*, <<https://www.pajak.go.id/index.php/id/peraturan-direktur-jenderal-pajak-nomor-16pj2016>>, (diakses 20 Juni 2021).
- Direktorat Jenderal Sumber Daya Air, 2010, *Kriteria Perencanaan Bagian Jaringan Irigasi KP – 01*, Jakarta: Badan Penerbit Pekerjaan Umum.
- Djarwanto, P.S., dan Subagyo, P., 1993, *Statistik Induktif*, Yogyakarta: BPFE.
- Engineering Toolbox, 2004., *Sluice gate flow measurements*, <<https://www.engineeringtoolbox.com/slucose-gate-flow-measurement-d591.html>>, (diakses 28 Oktober 2020).
- FAO, 2013, *The State of Food Insecurity In The World*, <<http://www.fao.org/3/i343e/i343e00.htm>>, (diakses 3 April 2020).

- FAO, 2017, *The State of Food Security and Nutrition in the World 2017*, <<http://www.fao.org/3/I9553EN/i9553en.pdf>>, (diakses 3 April 2020).
- Fernandez, J., 2017, Plant-Based Methods For Irrigation Scheduling Of Woody Crops, *Horticulturae*, 3(2), 35.
- Food And Agriculture Organization Of The United Nations – FAO, 2019, Strengthened Global Partnerships Needed To End Hunger And Malnutrition. 2019, <<http://www.fao.org/news/story/en/item/1194310/Icode/>>, (Diakses 10 Juli 2021).
- Gandakoesoemah, R., 1969, *Irigasi I*, Bandung: Sumur Bandung.
- Ghozali, I., dan Latan 2015, H., *Partial Least Square Konsep, Teknik, dan Aplikasi Menggunakan Program Smart PLS 3.0*, Semarang: Badan penerbit UNDIP.
- Ghozali, I., 2014, *Structural Equation Modelling Metode Alternatif dengan Partial Least Squares (PLS) Edisi 4*, Semarang: Badan penerbit UNDIP.
- Ghozali, I., 2011, *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS*. Semarang: Badan penerbit UNDIP.
- Ghozali, I., 2005, *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program SPSS*, Badan Penerbit Universitas Diponegoro, Semarang.
- Hamdani, Y., 2017, “Analisa Kelayakan Ekonomi Pembangunan Kolam Retensi Sematang Borang Kota Palembang”, *Jurnal Tekno Global*, 6(2).
- Haryono, S., 2016, “Pengaruh Kedisiplinan Siswa Dan Motivasi Belajar Terhadap Prestasi Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Ekonomi”. *Faktor Jurnal Ilmiah Pendidikan*, 3(3), 261-274.
- Herdianto, D.O., Siswanto dan Rinaldi, 2015, “Model Pintu Air Di Daerah Pasang Surut Untuk Mengurangi Intrusi Air Laut”. *Jom Fteknik*. 2(2).
- Hidayat, A., 2009, “Sumber Daya Lahan Indonesia: Potensi, Permasalahan, Dan Strategi Pemanfaatan”, *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 3(2), 107-117.
- Indeed, 2021, *Career*, <<https://id.indeed.com/career/>>, (diakses 2 Juli 2020).

- Karim, F., Karim, F., Ali, F., 2017. Monitoring System Using Web Of Things In Precision Agriculture. *In: The 12th International Conference On Future Networks And Communications (FNC 2017)*. Elsevier B.V., pp 402–409.
- Kartasapoetra, A.G., dan Suttedjo, M.M., 1994, *Teknologi Pengairan Pertanian Irigasi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kasmir dan Jakfar, 2008, *Studi Kelayakan Bisnis, Edisi Kedua*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Kementerian Keuangan, 2020, *Aturan Impor Barang Kiriman*, <<https://www.beacukai.go.id/berita/siap-siap-aturan-impor-barang-kiriman-terbaru-mulai-berlaku-30-januari-2020.html>>, (diakses 20 Juni 2021).
- Kementerian Pekerjaan Umum, 2013, *Kriteria Perencanaan Saluran KP-03 Standar Perencanaan Irigas*,. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum.
- Kodoatie, R.J., dan Sjarief, R., 2005, *Pengelolaan dan Sumber Daya Air Terpadu*, Yogyakarta: Andi Offset.
- Kraatz, D.B., 2002, “Small Hydraulic Structure”, *FAO Irrigation and Drainage*. 26(2).
- Kubrak, E., Kubrak, J., Kiczko, A., and Kubrak, M., 2020, “Flow Measurements a Sluice Gate Analysis of Applicability”, *Water*, 12, 819.
- Lantu, D.C., Triady, M.S., dan Utami, A.F., 2016. “Pengembangan Model Peningkatan Daya Saing UMKM di Indonesia: Validasi Kuantitatif”, *Jurnal Manajemen Teknologi*, 15(1), 77-93.
- Lisnawati, Y., Dan Wibowo, A., 2010, “Analisis Fluktuasi Debit Air Akibat Perubahan Penggunaan Lahan Di Kawasan Puncak Kabupaten Bogor”. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 7(4), 221 – 226.
- Listiono, F.I.S., dan Sugiarto, M.S., 2015, Pengaruh Store Atmosphere Terhadap Loyalitas Konsumen Dengan Kepuasan Konsumen Sebagai Variabel Intervening di Libreria Eatery Surabaya. *Jurnal Manajemen Pemasaran Petra*, 1(1), 1–9.
- Maslow, A.H., 1954, The instinctoid nature of basic needs, *Journal of Personality*, 22(3), 326–347.
- Maskvart, T., dan Castaner, L.,. 2003, *Practical Handbook of Photovoltaics*. UK: Elsevier Science, Ltd.

- Mekala, M.S., Viswanathan, P.A., 2017, Survey: Smart Agriculture Iot With Cloud Computing. *In: International Conference On Microelectronic Devices, Circuits And Systems*, ICMDCS 2017. Vellore, India: IEEE; 2017, 1–7.
- Mulyadi, 2004, *Akuntansi Manajemen*, Edisi Ketiga,. Jakarta: Salemba Empat.
- Navarro-Hellín, J., Martínez-del-Rincon, R., Domingo-Miguel, F., Soto-Valles, R., and Torres- Sánchez, 2016, “A Decision Support System For Managing Irrigation In Agriculture”. *Comput. Electron. Agric.* (124), 121–131.
- Neno, A.K., Harijanto, H., dan Wahid, A., 2015, “Hubungan Debit Air dan Tinggi Muka Air di Sungai Lambagu Kecamatan Tawaeli Kota Palu”, *Warta Rimba*. 4(2).
- OECD FAO Of The United Nations, 2020, OECD-FAO Agricultural Outlook 2020-2029. <<https://doi.org/10.1787/1112c23b-en>. <https://www.oecd-ilibrary.org/content/publication/1112c23b-En>>, (diakses 8 juli 2021).
- Otoritas Jasa Keuangan, 2021, *Suku Bunga Dasar Kredit (SBDK)*. <<https://www.ojk.go.id/id/kanal/perbankan/Pages/Suku-Bunga-Dasar.aspx>>, (diakses 21 Juni 2021).
- Pemerintahan Kecamatan Berbah, 2020, *Laporan Monografi Kecamatan Berbah Semester 1 Periode 2019/2020*, Yogyakarta : Kecamatan Berbah.
- PIAT UGM, 2014, *Sejarah*, <<https://piat.ugm.ac.id/sejarah/>>. (diakses 17 Juni 2020).
- Priyatno, D., 2013,. *Analisis Korelasi, Regresi dan Multivariate dengan SPSS*, Yogyakarta: Gava Media.
- Purba, J.H., 2011, “Kebutuhan dan Cara Pemberian Air Irigasi untuk Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa L.*)”, *WIDYATECH Jurnal Sains dan Teknologi*, 10(3).
- Putra, S., dan Rangkuti, C., 2016, Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Surya Secara Mandiri untuk Rumah Tinggal, *Seminar Nasional Cendekiawan*, Tahun 2016.
- Raharjo, F., 2007, *Ekonomi Teknik: Analisis Pengambilan Keputusan*, Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Rangkuti, P.A., 2009, “Strategi Komunikasi Membangun Kemandirian Pangan”, *Jurnal Litbang Pertanian*, 28(2).

- Raswatie, F. D., 2014, “Hubungan Ekspor-Impor Produk Domestik Bruto Pdb Di Sektor Pertanian Indonesia”, *Journal Of Agriculture, Resource, And Enviromental Economics Jaree*, 28.
- Ray, P.P., 2017, “Internet Of Things For Smart Agriculture: Technologies, Practices And Future Direction”. *J Ambient Intell Smart Environ*, 9(4):395–420.
- Razuardi, I.M.T., 2005, “Pengaruh Optimasi Infiltrasi Tata Guna Lahan Di Banda Aceh Tahun 2010”, Jurusan Teknik Sipil Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Regan, A., 2019, “Smart Farming In Ireland: A Risk Perception Study With Key Governance Actor”s, *Journal Of Life Sciences*, 90–91.
- Roemiyanto. F.M., dan Hartono, 2014, “Analisis Air Waduk Logung untuk Kebutuhan Irigasi dan Air Baku di Kecamatan Dae Kabupaten Kudus”, *Jurnal Teknik Sipil*, 7.
- Sales, N., Remedios, O., Arsenio, A., 2015, Wireless Sensor And Actuator System For Smart Irrigation On The Cloud. *In: IEEE World Forum On Internet Of Things*. Milan; Italy: Wfiot, IEEE.
- Sarjono, Haryadi., dan Julianita, dan Winda, 2013, *SPSS VS LISREL : Sebuah Pengantar, Aplikasi untuk Riset*. Jakarta : Penerbit Selemba Empat.
- Sergio, A., Rodriguez, B., Hendrik, F., Klein, L., dan Fernando, J., 2016, “Automated Irrigation Control System”, *Patents United Stated*, Us 2016/0202679 A1.
- Sulistiyono, Dan Sulistiyowati, 2017, “Peramalan Produksi Dengan Metode Regresi Linier Berganda”, *Prozima*, 1(2), 82-89.
- Imam S, 1999, *Manajemen Proyek*, Jakarta: Erlangga.
- Indra, A., 2008, *Kajian Kelangkaan Air Tanah Bebas Dengan Pendekatan Hidrogeomorfologi Daerah Kecamatan Samigaluh Kabupaten Kulon Progo*, *Skripsi*; Universitas Gadjah Mada.
- Stein, A.J., 2013, *Resilience: Definition: 1996-present. In Building Resilience for Food and Nutrition Security*, Wahington DC: International Food Policy Research Institute. <doi:10.1177/030857599902300403>, (diakses 3 April 2020).

- Sudjarwadi, 1990, *Teori dan Praktek Irigasi*, Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Ilmu Teknik, Universitas Gajah Mada.
- Sugiyono, 2011, *Statistika Untuk Penelitian*, Bandung (ID): Alfabeta.
- Sugiyono, 2008, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, Bandung: Alfabeta.
- Sulistiyono, dan Sulistiyowati, 2017, “Peramalan Produksi dengan Metode Regresi Linier Berganda”, *Prozima*, 1(2), 82-89.
- Sunarlim, N., Dan Sutrisno, 2003, “Perkembangan Penelitian Bioteknologi Pertanian Di Indonesia”. *Buletin Agrobio*. 6(1), 1-7.
- Syamsuddin, dan Lukman, 2011, *Manajemen Keuangan Perusahaan*, Jakarta: CV Rajawali.
- Sumarudin, A., Putra, W.P., Ismantohadi, E., Supardi Dan Qomarrudin, M., 2019, “Sistem Monitoring Tanaman Hortikultura Pertanian Di Kabupaten Indramayu Berbasis Internet Of Things”, *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 1(6).
- Tendall, D.M., Joerin, J., Kopainsky, B., Edwards, P., dan Shreck, A., 2015, Food System Resilience: Defining The Concept, *Global Food Security*, 6, 17–23.
- Trendov, N.M., Varas, S., Dan Zeng, M., 2019, Digital Technologies In Agriculture And Rural Areas, Status Report Tech Rep., Nations. Rome, Italy: Food And Agriculture Organization Of The United.
- USA Department of the Interior Bureau of Reclamation, 2001, *Water Measurement Manual*, USA: Ephrata,WA.
- Wallingford, H.L., 2003, *Handbook for the Assessment of Catchment Water Demand and Use. Department for International Development in collaboration with the Department for Water Development Ministry of Rural Resources and Water Development. Zimbabwe: University of Zimbabwe, University of Zambia, and University of Zululand. South Africa, <[www.hrwallingford.co.uk/downloads/projects/handbook\\_catchment\\_water.pdf](http://www.hrwallingford.co.uk/downloads/projects/handbook_catchment_water.pdf)>*, (diakses 8 Juli 2021).
- Wasilah, U., Rohimah, S., Dan Su’udi, M., 2019, “Perkembangan Bioteknologi Di Indonesia”. *Jurnal Rekayasa*. 12(2), 85-90.

- Whitacre, B.E., Mark, T.B., and Griffin, T.W., 2014, *How connected are our farms* . <<http://www.choicesmagazine.org/choices-magazine/submitted-articles/how-connected-are-ourfarms>>, (diakses 4 April 2020).
- Wiener, B.S., Winge, and Hägele, R., 2015, Digitization In Agriculture. *In: Schlick C (ed) Work in the digitized world: contributions from the 2015 BMBF conference*. Campus Verlag, Frankfurt/New York, pp 171–181.
- Wiseman, L.J., Sanderson, Zhang, A., and Jakku, E., 2019, “Farmers And Their Data: An Examination Of Farmers Reluctance To Share Their Data Through The Lens Of The Laws Impacting Smart Farming”, *Journal Of Life Sciences*. 90-91, 100301.
- Wisner, B.P., Blaikie, Terry, C., and Ian, C., 2003, *At Risk: Natural Hazards, People's Vulnerability, and Disasters*, London, UK and New York, USA: Routledge. <[doi:10.4324/9780203428764](https://doi.org/10.4324/9780203428764)>. (diakses 3 April 2020).
- Wuisan, K.B.C., Wuisan, E.M., and Binilang, 2017, “Pengembangan Sistem Penyediaan Air Bersih Di Kelurahan Lahendong Kecamatan Tomohon Selatan Kota Tomohon”, *Jurnal Sipil Statik*, 5(4), 195-204.
- Zanella, A.R.A., Silva, E., dan Albin, L.C.P., 2020, “Security Challenges To Smart Agriculture: Current State, Key Issues, And Future Directions”, *Array*, 8, 2590-0056.





Lampiran 2. Survei Lokasi



Lampiran 3. Survei Lokasi



Lampiran 4. Survei Lokasi



Lampiran 5. Survei Lokasi



Lampiran 6. Pemasangan Pintu Air



Lampiran 7. Pemasangan Pintu Air



Lampiran 8. Pemasangan Pintu Air



Lampiran 9. Pemasangan Pintu Air



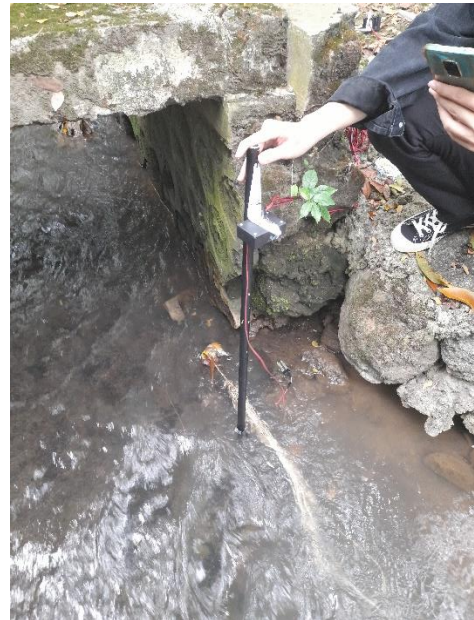
Lampiran 10. Pengujian Tanpa Air



Lampiran 11. Pengujian Air Setengah Pot



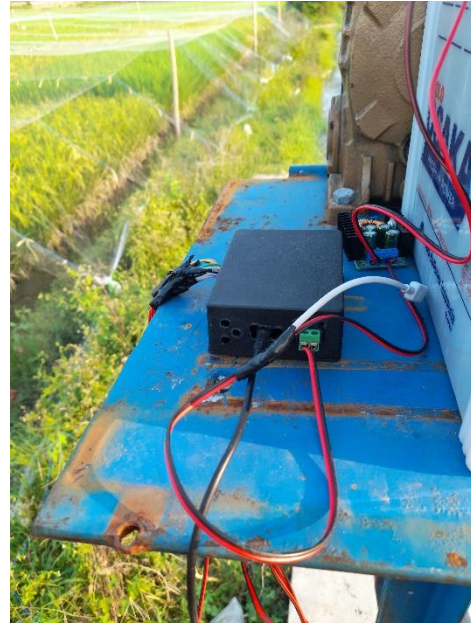
Lampiran 12. Pengujian Tanah Tergenang



Lampiran 13. Pengujian Ketinggian Air



Lampiran 14. Pemasangan Sensor Ketinggian Air



Lampiran 15. Pemasangan NodeMCU



Lampiran 16. Pemasangan Sensor Ketinggian Air



Lampiran 17. Kelembaban Tanah dan Ketinggian Air Lahan



Lampiran 18. Pengambilan Data Lapangan



Lampiran 19. Pembukaan Pintu Air Pintar



Lampiran 20. Pembukaan Pintu Air Konvensional



Lampiran 21. Pengambilan Data Kecepatan Air



Lampiran 22. Pengambilan Data Sosial



Lampiran 23. Pengambilan Data Sosial



Lampiran 24. Pengambilan Data Sosial



Lampiran 25. Pengambilan Data Sosial



UNIVERSITAS GADJAH MADA  
SEKOLAH PASCASARJANA

Jalan Teknik Utara, Pogung, Yogyakarta, Telp. +62274 564239, 544975, 555881  
Faks. +62274 564239, 547861, <http://pasca.ugm.ac.id>, E-mail: [sps@ugm.ac.id](mailto:sps@ugm.ac.id)

Nomor: 966 /UN1/SPs.1.1/AKM/PT/2021  
Hal : Izin Penelitian

1 Maret 2021

Yth. Kepala Balai Penyuluhan, Pertanian, Pangan, dan Perikanan  
Wilayah 4 Kecamatan Berbah  
Daerah Istimewa Yogyakarta

Dengan hormat kami mohon perkenan Bapak/Ibu untuk memberikan izin penelitian kepada mahasiswa S-2 Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada:

nama : As'ad Syazili  
nomor mahasiswa : 19/449943/PMU/09949  
program studi : Magister Ilmu Lingkungan  
Minat Studi Magister Teknologi untuk Pengembangan Berkelanjutan  
judul tesis : Pengembangan Pintu Air Pintar (*Smart Sluice Gate*) untuk Mendukung *Smart Farming* Berkelanjutan Berbasis Pendekatan Masyarakat  
dosen pembimbing : 1. Dr. Sc. Tech. Adhy Kurniawan, S. T.  
2. Ir. Jaka Widada, M. P., Ph. D.  
lokasi penelitian : Kecamatan Berbah, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta  
waktu penelitian : Maret s.d Juli 2021  
metode penelitian : Uji Laboratorium, Uji Lapangan, Kuantitatif (*Cluster Random Sampling*), Pengumpulan Data Sekunder dan Primer.  
telepon/email mahasiswa : 081379581115/asadsyazili@mail.ugm.ac.id

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, diucapkan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik,  
Kemahasiswaan, dan Kerja Sama,



Dr. Hilda Ismail, Apt., M.Si. AR  
NIP 196710221993032002

Lampiran 26. Surat Izin Penelitian BP4 Kecamatan Berbah



UNIVERSITAS GADJAH MADA  
SEKOLAH PASCASARJANA

Jalan Teknika Utara, Pogung, Yogyakarta, Telp. +62274 564239, 544975, 555881  
Faks. +62274 564239, 547861, <http://pasca.ugm.ac.id>, E-mail: [sps@ugm.ac.id](mailto:sps@ugm.ac.id)

Nomor: 966 /UN1/SPs.1.1/AKM/PT/2021  
Hal : Izin Penelitian


1 Maret 2021

Yth. Kepala Pusat Inovasi Agroteknologi (PIAT)  
Universitas Gadjah Mada

Dengan hormat kami mohon perkenan Bapak/Ibu untuk memberikan izin penelitian kepada mahasiswa S-2 Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada:

nama : As'ad Syazili  
nomor mahasiswa : 19/449943/PMU/09949  
program studi : Magister Ilmu Lingkungan  
Minat Studi Magister Teknologi untuk Pengembangan Berkelanjutan  
judul tesis : Pengembangan Pintu Air Pintar (*Smart Sluice Gate*) untuk Mendukung *Smart Farming* Berkelanjutan Berbasis Pendekatan Masyarakat  
dosen pembimbing : 1. Dr. Sc. Tech. Adhy Kurniawan, S. T.  
2. Ir. Jaka Widada, M. P., Ph. D.  
lokasi penelitian : PIAT UGM  
waktu penelitian : Maret s.d Juli 2021  
metode penelitian : Uji Laboratorium, Uji Lapangan, Kuantitatif (*Cluster Random Sampling*), Pengumpulan Data Sekunder dan Primer.  
telepon/email mahasiswa : 081379581115/asadsyazili@mail.ugm.ac.id

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, diucapkan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik,  
Kemahasiswaan, dan Kerja Sama,  


Dr. Hilda Ismail, Apt., M.Si.  
NIP 196710221993032002

Lampiran 27. Surat Izin Penelitian PIAT UGM



UNIVERSITAS GADJAH MADA  
**SEKOLAH PASCASARJANA**

Jalan Teknika Utara, Pogung, Yogyakarta, Telp. +62274 564239, 544975, 555881  
Faks. +62274 564239, 547861, <http://pasca.ugm.ac.id>, E-mail: [sps@ugm.ac.id](mailto:sps@ugm.ac.id)

Nomor: 966 /UN1/SPs.1.1/AKM/PT/2021  
Hal : Izin Penelitian

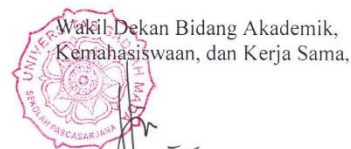
1 Maret 2021

Yth. Camat Berbah  
Kabupaten Sleman  
Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

Dengan hormat kami mohon perkenan Bapak/Ibu untuk memberikan izin penelitian kepada mahasiswa S-2 Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada:

nama : As'ad Syazili  
nomor mahasiswa : 19/449943/PMU/09949  
program studi : Magister Ilmu Lingkungan  
Minat Studi Magister Teknologi untuk Pengembangan Berkelanjutan  
judul tesis : Pengembangan Pintu Air Pintar (*Smart Sluice Gate*) untuk Mendukung *Smart Farming* Berkelanjutan Berbasis Pendekatan Masyarakat  
dosen pembimbing : 1. Dr. Sc. Tech. Adhy Kurniawan, S. T.  
2. Ir. Jaka Widada, M. P., Ph. D.  
lokasi penelitian : Kecamatan Berbah, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta  
waktu penelitian : Maret s.d Juli 2021  
metode penelitian : Uji Laboratorium, Uji Lapangan, Kuantitatif (*Cluster Random Sampling*), Pengumpulan Data Sekunder dan Primer.  
telepon/email mahasiswa : 081379581115/asadsyazili@mail.ugm.ac.id

Atas perhatian dan kerjasama yang baik, diucapkan terima kasih.



Wakil Dekan Bidang Akademik,  
Kemahasiswaan, dan Kerja Sama,  
Dr. Hilda Ismail, Apt., M.Si.  
NIP 196710221993032002

Lampiran 28. Surat Izin Penelitian Kecamatan Berbah



UNIVERSITAS GADJAH MADA  
PUSAT INOVASI AGROTEKNOLOGI

Tanjungbirto, Kalitirto, Berbah, Sleman, Yogyakarta 55573 Telp. +62 274 497717, Fax. +62 274 497717  
<http://piat.ugm.ac.id>, E-mail: [piat@ugm.ac.id](mailto:piat@ugm.ac.id)

Nomor : 375/UN1/PIAT/PT/2021  
Lampiran : Satu lembar  
Hal : Permohonan Izin Penelitian

19 Mei 2021

Yth. Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kemahasiswaan  
Sekolah Pascasarjana  
Universitas Gadjah Mada

Dengan hormat,

Menindaklanjuti surat nomor: 966/UN1/SPs.1.1/AKM/PT/2021 tanggal 1 Maret 2021 perihal permohonan izin penelitian bagi mahasiswa S-2 Program Studi Magister Ilmu Lingkungan Sekolah Pascasarjana UGM di PIAT UGM pada bulan Maret s.d. Juli 2021:

Nama : As'ad Syazili  
Program Studi : Magister Ilmu Lingkungan  
NIM : 19/449943/PMU/09949  
Topik Tesis : "Pengembangan Pintu Air Pintar (*Smart Sluice Gate*) untuk Mendukung *Smart Farming* Berkelanjutan Berbasis Pendekatan Masyarakat"

PIAT UGM mengizinkan kegiatan penelitian tersebut dengan ketentuan menyerahkan surat keterangan Swab Antigen bebas Covid-19, dan mematuhi protokol kesehatan pencegahan Covid-19 selama pelaksanaan penelitian. Untuk informasi lebih lanjut terkait pelaksanaan dan syarat penelitian dapat menghubungi Sdri. Sri Indah Rahmawati, S.Kel. selaku Koordinator Lapangan Bidang Perikanan dan Tatakelola Air PIAT UGM di nomor: 081915360482.

Atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Kepala,  
  
Dr. dr. Taryono, M.Sc.  
NIP 196012221986031002

Tembusan:  
- Mahasiswa yang bersangkutan

### Lampiran 30. Debit Air Pintu Air

Tanggal	Debit Air (Q) Perbukaan Pintu Air						
	Pintu Air Pintar						
	30 cm	25 cm	20 cm	15 cm	10 cm	5 cm	0 cm
17/05/2021	0,0253	0,0285	0,0310	0,0270	0,0227	0,0143	0,0036
17/05/2021	0,0266	0,0323	0,0354	0,0284	0,0239	0,0143	0,0036
19/05/2021	0,0275	0,0349	0,0368	0,0297	0,0251	0,0157	0,0045
19/05/2021	0,0294	0,0352	0,0390	0,0320	0,0258	0,0150	0,0043
24/06/2021	0,0324	0,0350	0,0391	0,0334	0,0259	0,0130	0,0356
24/06/2021	0,0315	0,0356	0,0394	0,0326	0,0254	0,0123	0,0036
26/02/2021	0,0302	0,0315	0,0342	0,0319	0,0274	0,0138	0,0036
26/02/2021	0,0295	0,0316	0,0353	0,0291	0,0252	0,0133	0,0036
31/05/2021	0,0266	0,0284	0,0325	0,0271	0,0264	0,0132	0,0036
31/05/2021	0,0222	0,0252	0,0303	0,0224	0,0231	0,0110	0,0031
02/06/2021	0,0221	0,0180	0,0248	0,0202	0,0168	0,0117	0,0025
02/06/2021	0,0202	0,0179	0,0249	0,0168	0,0155	0,0085	0,0028
07/06/2021	0,0189	0,0206	0,0249	0,0183	0,0162	0,0104	0,0031
07/06/2021	0,0204	0,0216	0,0257	0,0191	0,0168	0,0118	0,0033
09/06/2021	0,0244	0,0249	0,0267	0,0239	0,0179	0,0121	0,0031
09/06/2021	0,0245	0,0252	0,0267	0,0245	0,0180	0,0125	0,0040
14/06/2021	0,0296	0,0287	0,0297	0,0275	0,0198	0,0126	0,0026
14/06/2021	0,0289	0,0260	0,0290	0,0229	0,0211	0,0117	0,0027
16/06/2021	0,0299	0,0237	0,0263	0,0206	0,0180	0,0083	0,0027
16/06/2021	0,0268	0,0216	0,0236	0,0180	0,0157	0,0061	0,0024

Debit Air (Q) Perbukaan Pintu Air			
Pintu Air Konvensional			
30 cm	20 cm	10 cm	0 cm
0,0257	0,0301	0,0225	0,0043
0,0290	0,0342	0,0237	0,0047
0,0303	0,0354	0,0220	0,0036
0,0314	0,0357	0,0233	0,0051
0,0305	0,0364	0,0209	0,0039
0,0299	0,0353	0,0230	0,0044
0,0299	0,0331	0,0207	0,0040
0,0291	0,0334	0,0210	0,0043
0,0229	0,0262	0,0182	0,0040
0,0191	0,0219	0,0132	0,0038
0,0192	0,0224	0,0135	0,0039

0,0187	0,0212	0,0135	0,0039
0,0184	0,0212	0,0146	0,0053
0,0196	0,0228	0,0178	0,0038
0,0232	0,0248	0,0179	0,0042
0,0245	0,0250	0,0188	0,0042
0,0258	0,0265	0,0216	0,0041
0,0258	0,0257	0,0189	0,0048
0,0264	0,0222	0,0181	0,0039
0,0259	0,0215	0,0142	0,0024

### Lampiran 31. Perbandingan Efisiensi Pintu Air

Bukaan Pintu Air	efisiensi	Presentase
Pintu Air Pintar		
30 cm	0,242	9%
25 cm	0,957	34%
20 cm	1,883	67%
15 cm	2,277	81%
10 cm	2,384	84%
5 cm	2,481	88%
0 cm	2,826	100%
Rata-rata	1,864	66%
Pintu Air Konvensional		
30 cm	0,163	6%
20 cm	1,636	65%
10 cm	2,275	90%
0 cm	2,524	100%
Rata-rata	1,650	65%

### Lampiran 32. Uji Normalitas

<b>One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test</b>		
		Unstandardized Residual
N		20
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	16.27001105
Most Extreme Differences	Absolute	.154
	Positive	.154
	Negative	-.150
Test Statistic		.154
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 <sup>c,d</sup>

### Lampiran 33. Uji Multikolinearitas

<b>Coefficients<sup>a</sup></b>			
Model		Collinearity Statistics	
		Tolerance	VIF
	(Constant)		
1	Kecepatan Air	.127	7.848
	Debit Air	.120	8.358
	Ketinggian Air Lahan	.840	1.190

### Lampiran 34. Uji Heteroskedastisitas

<b>Coefficients<sup>a</sup></b>						
Model		Unstandardized		Standardized	t	Sig.
		Coefficients		Coefficients		
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	12.047	15.363		.784	.444
	Kecepatan Air	-.269	.308	-.595	-.874	.395
	Debit Air	.573	.647	.623	.886	.389
	Ketinggian Air Lahan	-.129	2.538	-.013	-.051	.960

### Lampiran 35. Uji Koefisien Determinasi

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	0.856 <sup>a</sup>	0.733	0.683	17.730

### Lampiran 36. Uji Regresi Linear Berganda

Coefficients <sup>a</sup>							
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	T tabel	Sig.
		B	Std. Error	Beta			
1	(Constant)	86.624	22.451		3.858		.001
	Kecepatan Air	-.269	.450	-.217	-.599	3,182	.558
	Debit Air	-1.588	.945	-.627	-1.680	2,119	.112
	Ketinggian Air Lahan	1.913	3.709	.073	.516	2,093	.613

### Lampiran 37. Kebutuhan Listrik Pintu Air Pintar

Kebutuhan Listrik Pintu Air Pintar							
Item	Jumlah	Ampere (I)	Volt (V)	Watt (P)	Lama Pemakaian (Hour)	Watt/Hour	Total Energi Terpakai kWh
NodeMCU	1	1,00	5	5,00	24	120	0,1200
Sensor Kelembaban Tanah	1	0,04	3	0,1050	24	2,52	0,0025
Sensor HC/SR 04	3	0,00	5	0,0007	24	0,0168	0,0001
Motor Servo	1	5,00	5	25,00	24	600	0,6000
Mifi Huawei	1	2,00	5	10,00	24	240	0,2400
Motor AC 3 Phase	1	0,41	220	90,00	6	540	0,5400
Total					126	1503	1,50
Total Energi Terpakai							3005,07
Peak Sun Hour (jam/hari)							5,6
Efisiensi Total Sistem							0,67
Faktor Koreksi Temperatur							1,1
Wp							955,26
kWp							0,9553
Total Panel							3
Kapasitas Panel Surya (Wp)							400
Tegangan Panel Surya							40,3
Inverter (V)							48
Kapasitas Baterai (Ah)							200
Jumlah Baterai							5

### Lampiran 38. Kondisi Iklim

Bulan	Tn (Temperatur Minimum)	Tx (Temperatur Maksimum)	Tavg (Temperatur Rata Rata)	RH_avg (Kelembaban Rata Rata)	RR (Curah Hujan)	SS (Lamanya Penyinaran Matahari)
Nov-20	23,37	31,61	27,06	81,77	9,03	4,99
Des-20	23,12	30,75	26,33	84,52	19,73	4,28
Jan-21	22,93	30,74	26,29	83,58	12,17	3,49
Feb-21	23,05	30,92	26,04	85,54	9,86	4,27
Mar-21	22,73	31,35	26,34	84,19	10,16	5,54
Apr-21	22,70	31,63	26,74	81,07	8,74	6,60
Mei-21	23,38	31,89	27,07	81,47	2,07	6,20
Jun-21	23,55	31,47	26,85	83,23	2,90	5,95

### Lampiran 39. Perhitungan Populasi Sampel Menggunakan Metode Slovin

N (Jumlah Penduduk)	$1+Ne^2$	n (Sampel)
52280	523,8	100

### Lampiran 40. Perhitungan Kelipatan Cluster Kelompok Tani

Gapoktan	Kelompok Tani	rasio 30%	Cluster
Jogotirto	44	52	13
Kalitirto	32	52	10
Sendangtirto	52	52	16
Tegaltirto	44	52	13
Total	172		

### Lampiran 41. Nama Kelompok Tani Masing Masing Desa

No	Nama Kelompok Tani (Jogotirto)	Nama Kelompok Tani (Kalitirto)	Nama Kelompok Tani (Sendangtirto)	Nama Kelompok Tani (Tegaltirto)
1	Kecik Kencono	Bangun Tani	Kwt Maju Lancar	Sedyo Rukun
2	Sedyo Maju	Sari Kismo	Sari Waras	Sedyo Mulyo
3	Lestari Maju	Teguh Rahayu	Andini Rahayu	Teman Sejati
4	Tani Makmur	Sido Makmur	Kwt Krido Wanito	Ngudi Mulyo
5	Ngesti Tunggal I	Manunggal Karso	Ngudi Rejeki	Tejo Manunggal
6	Sri Dadi	Ngudi Mulyo	Sido Rukun	Suka Maju
7	Sido Makmur	Bumi Kencono	Sendang Makmur	Tani Mandiri

8	Sido Rukun	Kwt. Karang Rukun	Dadi Mulyo	Lembukarya
9	Ayo Maju	Sri Rejeki	Taji Jaya	Sedyo Makmur
10	Sedyo Makmur	<b>Sedyo Mukti</b>	Kwt Seruni	Dawung Manunggal
11	Tekad Makmur	Rukun Agawe Santosa	Dadi Rejo	Sido Makmur
12	Sedyo Makmur	Gotong Royong	Sido Maju	Rukun Makmur
13	<b>Sedyo Rahayu</b>	Sumber Mulyo	Ngudi Mulyo	<b>Makmur</b>
14	Sido Rukun	Sumber Rejeki	Kwt Harapan Mulya	Utama
15	Ngesti Tunggal Ii	Umbas	Lembu Makmur	Putra Lestari
16	Rahayu	Manunggal	<b>Ngudi Makmur</b>	Bumi Kerto
17	Kwt Sedyo Maju	Tani Makmur	Sendang Arum	Kwt Putra Lestari
18	Kwt Sido Rukun	Bangun Rejo	Sekar Makmur	Kwt Among Kismo
19	Sido Rukun	Kwt Sri Rejeki	Sumber Rejeki	Rukun Mandiri
20	Tani Makmur	<b>Sedyo Rukun</b>	Lestari	Tani Manunggal
21	Mantep	Rukun Santosa	Sendang Mulyo	Senja
22	Sido Rukun	Lembu Kencono Makmur	Dadi Rejo	Bumi Lestari
23	Unggul Andini	Ngudi Makmur	Kwt Sendang Makmur	Sedyo Mulyo
24	Lembu Lestari I	Sedyo Rukun	Sudro Sido Makmur	Kwt Andini Mulyo
25	Sedyo Rukun	Lembu Aji	Kwt Dewi Sri	Kwt Lestari Makmur
26	<b>Ngudi Makmur</b>	Manunggal Karso	Tani Mulyo	<b>Amongkismo</b>
27	Margo Mulyo	Ngudi Rahayu	Sumber Rejeki	Tani Mulyo
28	Sido Mulyo	Sumber Rejeki	Gemah Ripah	Andini Lestari
29	Sido Rukun	Kwt. Sekar Kencono	Tani Makmur	Lestari Mulyo
30	Sedyo Mulyo	<b>Tirto Mulyo</b>	Sedyo Rukun	Bibit Mulyo
31	Ngudi Makmur	Kwt. Tiara	Sabar	Andini Makmur
32	Mendo Ngremboko	Kwt. Teguh Rahayu	<b>Maju Lancar</b>	Andini Makmur
33	Sawung Maju		Ngudi Rahayu	Andini Rukun
34	Sido Makmur		Sendang Rejeki	Andini Mukti
35	Rukun		Kwt Roso Manunggal	Andini Maju
36	Rukun		Kwt Pelangi	Andini Mulyo
37	Ngudi Rahayu		Kwt Kemuning	Karyo Andini Wono
38	Lembu Lestari Ii		Kwt Mutiara	Lembu Manunggal
39	<b>Ngudi Raharjo</b>		Kwt Maju Jaya	<b>Tani Maju</b>
40	Kwt. Jelita		Subur	Lembu Manunggal

41	Mantab	Sido Mulyo	Kwt Sedyo Rukun
42	Margo Mulyo	Hangayomi Wargo	Niat Maju
43	Sukses Kambing	Sendang Makmur	Langgeng Mulyo
44	Kwt Sedyo Makmur	Sendang Jaya	Guyub Lembusari
45		Ngudi Mulyo	
46		Lestari Mulyo	
47		Sendang Rejeki	
48		Sidorejo	
49		Berkah	
50		Mendo Mulyo	
51		Mendo Makmur	
52		Kelompok Tani Ternak Sido Rukun	

**Lampiran 42. Perhitungan Jumlah Sampel Dalam Cluster Kelompok Tani**

Kelompok Tani (Cluster)	Jumlah Petani	Jumlah sampel (orang)
Sedyo Rahayu	75	12
Ngudi Makmur	58	10
Ngudi Raharjo	21	3
Sedyo Mukti	97	16
Sedyo Rukun	38	6
Tirto Mulyo	60	10
Ngudi Makmur	38	6
Maju Lancar	15	2
Sidorejo	75	12
Makmur	38	6
Amongkismo	37	6
Tani Maju	55	9
Jumlah	607	100

## Lampiran 43. Kuesioner Penelitian

### KUESIONER PENELITIAN

Yang terhormat Bapak/Ibu/Saudara/i responden di tempat, sebelumnya saya mengucapkan terima kasih atas ketersediaan Bapak/Ibu/Saudara/i meluangkan waktu untuk mengisi kuesioner ini. Adapun kuesioner ini merupakan salah satu metode dalam mengumpulkan data sebagai kebutuhan penelitian dengan judul “**Pengembangan Pintu Air Pintar (Smart Sluice Gate) untuk Mendukung Smart Farming Berkelanjutan Berbasis Pendekatan Masyarakat.**” dalam hal ini, Sebagai data pelengkap dalam penelitian ini saya mohon kesediaan Bapak/Ibu/Saudara/i untuk menjawab setiap pertanyaan dan memberi tanda (√) pada kotak yang sesuai, berikut ini:

- No Kuisisioner :  
Nama :  
Umur :  
Jenis Kelamin :  Laki-Laki/  Perempuan  
Pekerjaan :  Petani/  Buruh Petani  
Nama Kelompok Tani :  
No HP :  
Pendidikan Terakhir :  Diploma 3 (D3)  
 Strata 1 (S1)  
 Strata 2 (S2)  
 Strata 3 (S3)  
 SMA dan Sederajat  
 SMP  
 SD

#### **Petunjuk Pengisian Kuisisioner**

1. Berilah tanda (√) pada kolom jawaban yang tersedia sesuai dengan jawaban Bapak/Ibu/Sdr.
2. Isilah Masing-masing pertanyaan sesuai dengan petunjuk
3. Setiap pertanyaan hanya dibutuhkan satu kali jawaban kecuali ada keterangan lain.
4. Setelah mengisi kuisisioner, Bapak/Ibu/Saudara/I dimohon segera mengembalikannya pada peneliti.

### A. Kuisiomer Data Sosial

No	Konstruk	Item	Ukuran	5 skala linkert				
				Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Cukup Setuju	Setuju	Sangat Setuju
Variabel Eksternal TAM								
1	Citra	Ct <sub>1</sub>	Penggunaan produk pintu air pintar meningkatkan kemajuan pertanian secara positif					
		Ct <sub>2</sub>	Produk pintu air pintar adalah salah satu simbol kemajuan pertanian dalam negeri					
2	Kepercayaan	KC <sub>1</sub>	Produk pintu air pintar dapat dipercaya dapat memantau secara jarak jauh untuk kebutuhan air tanaman harian					
		KC <sub>2</sub>	Produk pintu air pintar memberikan data kebutuhan air untuk jenis tanaman pertanian					
		KC <sub>3</sub>	Pintu air pintar dapat dikontrol jarak jauh sehingga masyarakat tidak perlu menutup secara manual sehingga dapat mempermudah kegiatan pertanian dalam mengolah air irigasi					
3	Persepsi Resiko	PR <sub>1</sub>	Mempelajari cara mengoperasikan produk pintu air					

			pintar dan mengadaptasinya dapat mengilangkan banyak waktu?					
		PR <sub>2</sub>	Mengoperasikan produk pintu air pintar akan menghabiskan sumberdaya?					
		PR <sub>3</sub>	Mengoperasikan produk pintu air pintar tidak akan kompatibel dengan sistem pintu air yang sudah ada?					
4	Kebiasaan Penggunaan	KbP <sub>1</sub>	Pengoperasian produk pintu air pintar dilakukan oleh kelompok masyarakat atau dinas daerah					
		KbP <sub>2</sub>	Saya mempercayakan pengoperasian pada kelompok tani setempat yang kompeten					
5	Pengaruh Sosial	Ps <sub>1</sub>	Lingkungan di sekitar saya mendukung untuk menggunakan produk pintu air pintar					
		Ps <sub>2</sub>	Organisasi masyarakat tempat saya mempengaruhi dalam mengoperasikan produk pintu air pintar					
6	Kondisi yang Memfasilitasi	KyM <sub>1</sub>	Saya akan dapat memiliki sumberdaya yang diperlukan untuk menggunakan produk pintu air					

			pintar seperti aplikasi yang bisa didownload gratis di handphone android					
		KyM <sub>2</sub>	Saya akan memperoleh pengetahuan yang cukup untuk menggunakan produk pintu air pintar					
		KyM <sub>3</sub>	Produk pintu air pintar akan cocok dan mudah dengan rutinitas pekerjaan saya di bidang pertanian					
7	Evaluasi Harga	EH <sub>1</sub>	Bagi saya harga produk pintu air pintar yang terjangkau adalah syarat untuk menentukan menggunakannya					
		EH <sub>2</sub>	Saya lebih bersedia membayar untuk produk pintu air pintar dibandingkan produk di pasaran karena lebih mudah digunakan					
		EH <sub>3</sub>	Keuntungan menggunakan produk pintu air pintar lebih besar daripada biaya tambahan yang dikeluarkan untuk menggunakan produknya					
Konstruk TAM								
8		PKP <sub>1</sub>	Menggunakan produk pintu air					

	Persepsi Kegunaan Peggunaan		pintar meningkatkan penggunaan air irigasi yang tepat					
		PKP <sub>2</sub>	Menggunakan produk pintu air pintar dapat meningkatkan produktivitas dan kebutuhan tanaman dengan tepat					
		PKP <sub>3</sub>	Menggunakan pintu air pintar meningkatkan manajemen irigasi menjadi lebih tepat sehingga meminimalisir penggunaan air berlebih					
9	Perspektif Kemudahan Pegguna	PfKP <sub>1</sub>	Mengoperasikan produk pintu air pintar akan mudah dilakukan					
		PfKP <sub>2</sub>	Saya berpendapat produk pintu air pintar mudah digunakan					
10	Sikap terhadap Pengaplikasian	StP <sub>1</sub>	Produk pintu air pintar dapat dioperasikan setiap waktu					
		StP <sub>2</sub>	Desain dan tata letak sistem pintu air pintar memiliki kemudahan dalam pengoperasian dalam aplikasi android					
		StP <sub>3</sub>	Saya merasa mudah dan nyaman adanya produk pintu air pintar					
11	Perilaku Keinginan	PKuM <sub>1</sub>	Saya bermaksud menggunakan					

	untuk Menggunakan		produk pintu air pintar dimasa depan					
		PKuM <sub>2</sub>	Jika saya memiliki kesempatan saya akan menggunakan produk pintu air pintar					
		PKuM <sub>3</sub>	Saya akan bersedia menggunakan pintu air pintar dalam waktu dekat					
		PKuM <sub>4</sub>	Saya akan menggunakan pintu air pintar jika ada kesempatan					
12	Niat Pemakaian Aktual	NPA <sub>1</sub>	Saya ingin menggunakan pintu air pintar karena lebih praktis					
		NPA <sub>2</sub>	Saya ingin menggunakan pintu air pintar untuk meningkatkan produktifitas pertanian					
		NPA <sub>3</sub>	Saya berniat menggunakan pintu air pintar dengan pembiayaan oleh PU/Balai Pertanian, karena pemakaiannya lebih praktis					

#### Lampiran 44. Nilai Kuesioner

No	Konstruk Variabel Eksternal								
	Ct1	Ct2	KC1	KC2	KC3	PR1	PR2	PR3	KbP1
1	4	4	4	4	4	4	4	4	4
2	4	4	4	4	4	4	3	4	4
3	3	2	2	2	3	3	3	3	3
4	3	2	2	2	4	4	4	3	3
5	3	2	2	2	3	4	4	3	3
6	4	5	4	4	5	2	2	2	4
7	4	4	3	5	4	4	3	4	4
8	5	5	4	3	4	5	2	4	3
9	2	3	4	4	2	2	2	4	4
10	4	4	3	3	4	2	2	2	3
11	4	4	4	4	4	2	2	2	4
12	5	5	5	5	5	1	2	2	4
13	3	4	4	2	4	2	3	3	4
14	4	4	4	4	5	2	2	4	3
15	4	5	4	4	4	2	2	4	4
16	5	4	4	4	5	4	2	2	4
17	4	5	4	5	4	4	2	4	4
18	3	3	4	4	4	4	2	3	4
19	4	4	4	4	4	2	2	2	4
20	5	4	4	4	4	2	2	2	4
21	4	4	4	4	2	2	2	2	4
22	4	4	5	4	5	2	2	2	4
23	2	1	3	5	4	4	2	4	4
24	4	5	3	5	4	4	2	4	4
25	4	5	4	5	4	4	2	4	4
26	4	5	3	5	4	5	2	4	4
27	4	4	4	4	4	2	2	2	5
28	3	3	3	3	3	3	3	3	3
29	4	4	2	3	2	3	3	2	3
30	3	4	3	4	4	2	2	3	4
31	4	4	4	4	4	4	4	4	4
32	4	4	5	5	4	3	2	3	4
33	4	4	2	3	4	3	3	2	3
34	4	4	4	4	4	2	2	4	4
35	4	4	4	4	4	4	4	4	4
36	4	4	3	3	3	3	3	3	3

37	4	4	3	2	3	2	1	4	4
38	3	4	3	4	5	4	4	3	5
39	5	5	5	5	5	2	2	2	2
40	3	4	4	3	4	4	2	4	4
41	3	3	3	3	3	3	3	3	3
42	4	4	4	4	4	2	2	2	4
43	4	4	4	4	4	4	4	4	4
44	4	4	4	4	4	4	3	2	4
45	4	4	3	4	4	2	2	3	4
46	4	4	3	4	4	4	3	3	2
47	4	5	4	4	4	2	2	3	3
48	4	5	5	4	4	2	2	3	4
49	4	5	4	4	5	1	1	4	4
50	5	5	5	4	5	5	2	2	4
51	4	4	4	4	4	2	2	4	4
52	4	4	4	4	5	2	2	3	3
53	5	3	4	4	3	2	2	3	4
54	4	4	4	4	3	2	2	4	4
55	4	4	4	4	3	2	2	4	4
56	4	4	4	4	4	2	2	4	4
57	4	4	4	4	4	2	2	4	4
58	5	4	4	5	5	2	2	2	4
59	5	3	3	4	4	2	4	2	2
60	5	5	5	5	5	2	2	2	4
61	4	4	4	4	4	4	4	4	4
62	5	5	5	5	5	2	2	2	4
63	4	4	4	4	4	4	4	4	4
64	4	4	4	4	4	2	2	2	4
65	5	4	4	4	4	1	1	4	4
66	4	5	4	4	4	1	2	3	4
67	5	5	4	4	5	1	1	1	4
68	4	4	3	3	4	3	3	4	4
69	4	4	2	3	4	2	2	4	4
70	4	4	4	4	4	2	2	4	4
71	4	5	4	4	4	2	2	3	4
72	4	5	4	4	4	1	2	3	4
73	4	4	4	4	4	3	2	3	4
74	4	4	5	4	5	4	2	4	4
75	4	4	3	3	4	2	2	3	2

76	4	5	4	4	4	1	2	3	4
77	4	4	3	4	3	2	2	3	4
78	4	5	4	4	4	1	2	3	4
79	4	4	4	4	4	5	5	4	4
80	5	5	4	4	4	2	2	3	3
81	4	4	4	4	4	4	4	4	2
82	1	1	4	2	2	2	3	3	2
83	4	3	4	4	4	2	2	4	2
84	4	4	3	3	4	4	3	2	2
85	4	4	4	4	4	4	2	3	2
86	4	4	4	4	4	2	2	4	4
87	5	4	4	4	4	2	1	4	4
88	5	5	4	4	4	2	2	4	4
89	4	4	4	4	4	2	2	2	4
90	4	2	4	4	4	2	1	4	4
91	3	2	4	3	4	2	2	2	3
92	4	4	4	4	4	2	2	2	4
93	4	5	4	4	4	2	4	4	4
94	3	4	3	4	4	2	2	2	4
95	3	4	4	3	4	4	2	4	4
96	4	4	4	3	4	2	2	2	2
97	4	4	4	4	4	4	4	4	4
98	4	4	5	3	4	4	2	4	3
99	2	2	2	2	2	4	4	4	4
100	4	4	4	3	5	2	2	2	4
No	KbP2	Ps1	Ps2	KyM1	KyM2	KyM3	EH1	EH2	EH3
1	4	4	4	4	4	4	4	3	3
2	4	4	3	4	4	4	4	4	4
3	4	2	2	2	3	3	3	2	2
4	4	2	2	2	3	3	3	2	2
5	4	2	2	2	3	3	3	2	2
6	5	5	4	4	5	4	5	3	4
7	5	3	4	3	4	3	5	4	5
8	4	4	4	5	3	4	4	4	3
9	4	2	4	4	4	4	4	2	2
10	3	4	2	3	3	4	3	3	4
11	4	4	4	4	4	4	4	4	4
12	2	4	2	4	4	4	4	4	4
13	4	1	1	3	4	4	2	2	2

14	4	3	4	4	4	4	3	3	4
15	4	3	4	4	4	4	3	3	4
16	4	4	4	5	5	5	4	4	4
17	4	3	3	4	4	4	3	3	3
18	4	3	3	3	4	3	4	2	2
19	4	4	4	4	4	4	4	4	4
20	4	4	4	4	4	4	4	4	4
21	4	4	2	2	4	4	4	4	4
22	4	4	4	4	4	4	4	4	4
23	4	4	5	4	4	5	5	4	4
24	4	4	1	4	4	5	5	4	4
25	4	3	3	4	4	4	3	3	3
26	4	4	5	4	4	5	5	4	4
27	5	3	3	5	5	5	5	1	4
28	3	1	1	3	3	1	1	1	1
29	3	4	3	4	4	4	2	2	2
30	4	4	3	3	4	4	5	2	3
31	4	4	4	4	4	4	4	4	4
32	5	4	4	5	4	5	4	4	4
33	3	4	3	4	4	4	2	2	2
34	4	4	4	4	4	4	4	2	4
35	4	4	4	4	4	4	4	4	4
36	3	3	3	1	3	3	3	3	1
37	5	4	4	4	4	4	5	3	5
38	5	3	3	2	4	4	4	3	4
39	5	5	2	5	5	5	5	5	5
40	3	3	3	4	3	3	4	3	4
41	3	1	1	3	3	1	1	1	1
42	4	3	3	5	4	5	3	1	4
43	2	3	3	3	3	3	4	4	4
44	4	4	2	4	4	4	4	2	4
45	3	3	3	3	3	4	3	3	3
46	4	2	4	4	4	4	5	4	5
47	2	2	2	5	5	4	4	3	4
48	3	4	3	5	5	4	4	3	5
49	4	5	4	5	4	4	4	4	4
50	4	4	4	4	4	4	4	2	4
51	4	4	3	4	4	4	4	4	4
52	4	4	2	4	4	4	4	4	3

53	4	3	3	4	4	4	4	4	3
54	4	5	4	5	4	5	4	4	4
55	4	5	4	5	4	5	4	4	4
56	4	4	3	4	4	4	4	4	4
57	4	4	2	4	4	4	4	4	4
58	2	4	2	4	5	5	4	2	4
59	4	3	4	2	5	4	5	1	1
60	4	5	5	5	5	5	5	5	5
61	4	4	4	4	4	4	4	4	4
62	4	5	5	5	5	5	5	5	5
63	4	4	2	4	4	4	5	4	4
64	4	4	4	4	4	5	4	4	4
65	4	2	2	2	4	4	1	1	1
66	5	4	4	4	4	4	5	5	4
67	5	3	3	4	4	4	4	4	4
68	4	4	3	4	4	4	3	2	3
69	4	3	3	4	4	4	5	4	4
70	4	4	4	4	4	4	4	4	4
71	5	4	4	4	4	4	5	5	4
72	5	4	4	4	4	4	5	5	4
73	3	4	4	3	4	5	5	4	4
74	4	4	4	4	4	5	5	5	4
75	5	4	2	4	4	4	4	4	4
76	5	4	4	4	4	4	5	5	4
77	4	4	4	4	4	4	4	5	4
78	5	4	4	4	4	4	5	5	4
79	4	4	5	4	4	4	4	4	4
80	3	1	1	3	3	3	4	4	4
81	4	4	4	4	4	4	4	4	4
82	4	2	4	4	4	4	4	4	4
83	4	2	2	4	4	4	4	4	4
84	4	2	2	4	4	4	4	4	2
85	4	4	2	4	4	4	4	2	4
86	4	4	4	4	4	4	4	4	4
87	4	4	4	4	4	4	3	3	4
88	4	4	4	4	4	4	4	3	4
89	4	4	2	4	4	4	4	4	4
90	4	1	2	1	4	5	4	1	2
91	3	3	4	3	4	3	4	2	2

92	4	4	4	4	4	4	4	4	4
93	4	2	2	1	4	2	5	1	1
94	4	4	4	4	3	4	2	2	2
95	4	3	4	3	4	4	4	3	3
96	4	4	4	4	4	4	5	3	3
97	4	4	3	4	4	4	4	3	4
98	3	4	3	4	4	4	3	2	2
99	3	2	3	2	3	2	4	2	2
100	4	4	4	4	4	4	3	2	3

Kontruk TAM							
PKP1	PKP2	PKP3	PfKP1	PfKP2	StP1	StP2	StP3
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
2	2	2	3	3	3	3	2
2	2	2	3	3	3	3	2
2	2	2	3	3	3	3	2
4	3	3	4	4	4	4	4
4	4	5	4	4	4	4	4
4	4	4	5	4	4	4	4
3	3	3	4	4	4	4	3
4	4	4	3	3	4	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	2	4	4
4	4	4	2	2	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	4	4	4	4	5
4	4	4	4	4	4	4	4
3	3	3	2	2	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	3
4	4	4	4	4	4	2	4
4	4	4	4	4	4	4	4
4	5	4	4	4	5	4	4
4	5	4	4	4	5	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
4	5	4	4	4	5	4	4



4	4	4	4	4	4	4	5
4	4	4	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4	4	4
3	3	4	3	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	5	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	5
4	4	4	4	4	4	3	4
4	4	4	4	4	4	4	5
3	4	4	4	3	4	3	3
4	4	4	4	5	5	5	5
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	5
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	5	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	2	2
4	4	4	4	4	4	4	4
4	5	4	4	4	4	4	4
5	5	4	3	3	3	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	3	2	2	2	1	4
4	4	4	4	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	2	2	2	4	2
4	4	4	4	4	4	4	4
4	3	3	4	3	3	4	3
4	4	4	4	3	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	3	4	3	3	3	4
3	3	3	2	2	2	3	2
3	3	3	3	3	3	3	4

Kontruk TAM

PKuM1	PKuM2	PKuM3	PKuM4	NPA1	NPA2	NPA3
-------	-------	-------	-------	------	------	------

---

4	4	3	4	4	4	4
4	3	4	3	4	4	4
2	2	2	3	2	2	3
2	2	2	3	2	2	3
2	2	2	4	2	2	3
4	3	4	4	4	4	4
5	4	4	5	4	5	3
5	4	4	4	5	4	4
4	4	2	4	4	4	4
4	3	4	3	4	4	3
4	4	4	4	4	4	4
2	4	4	2	4	4	2
4	4	1	4	4	3	4
3	4	3	4	4	4	4
3	4	3	4	4	4	4
5	5	5	4	5	5	5
4	4	4	4	4	4	4
3	2	2	2	3	2	3
4	4	4	4	4	4	4
3	3	3	2	3	4	4
4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4
5	5	4	4	4	5	4
5	5	4	4	4	5	4
4	4	4	4	4	4	4
5	5	4	4	4	5	4
2	2	4	4	4	4	4
3	3	1	1	1	1	2
4	4	2	4	4	4	4
4	4	3	3	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	4
4	4	3	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	3	3
1	5	5	4	5	4	5
4	3	3	4	4	5	5
5	5	5	5	5	5	5

---

---

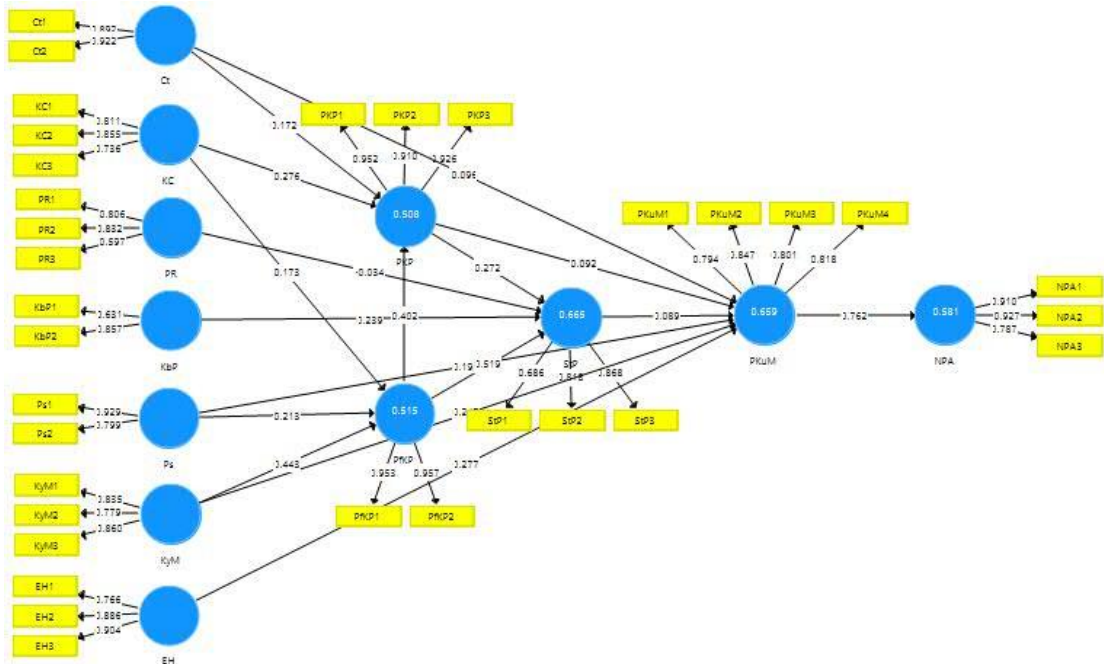
3	2	4	3	4	3	5
3	3	1	1	1	1	2
2	2	4	4	4	4	4
3	3	3	3	3	4	4
4	4	4	4	4	4	4
3	3	3	3	4	3	4
3	3	3	3	3	4	4
5	4	3	5	4	4	4
4	4	3	5	5	5	5
4	4	4	4	2	4	5
4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4
5	4	3	4	5	4	5
5	4	3	4	5	5	5
4	4	4	5	4	5	5
4	4	4	5	4	5	5
4	4	2	3	5	5	5
4	4	3	4	4	4	5
5	4	5	4	4	4	4
3	1	1	3	3	3	3
5	5	5	5	5	5	5
4	4	3	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5	5
4	4	4	4	4	5	5
5	4	4	4	4	4	4
2	2	2	3	3	4	4
5	4	4	4	4	4	5
4	3	2	4	4	5	5
4	4	4	4	4	4	4
4	3	2	3	4	4	5
4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4
5	4	4	4	4	4	5
4	4	4	4	4	4	4
5	4	4	4	4	4	5
3	3	4	4	3	4	3
5	4	4	4	4	3	3
5	4	4	4	4	4	5
5	4	4	4	4	4	5

---

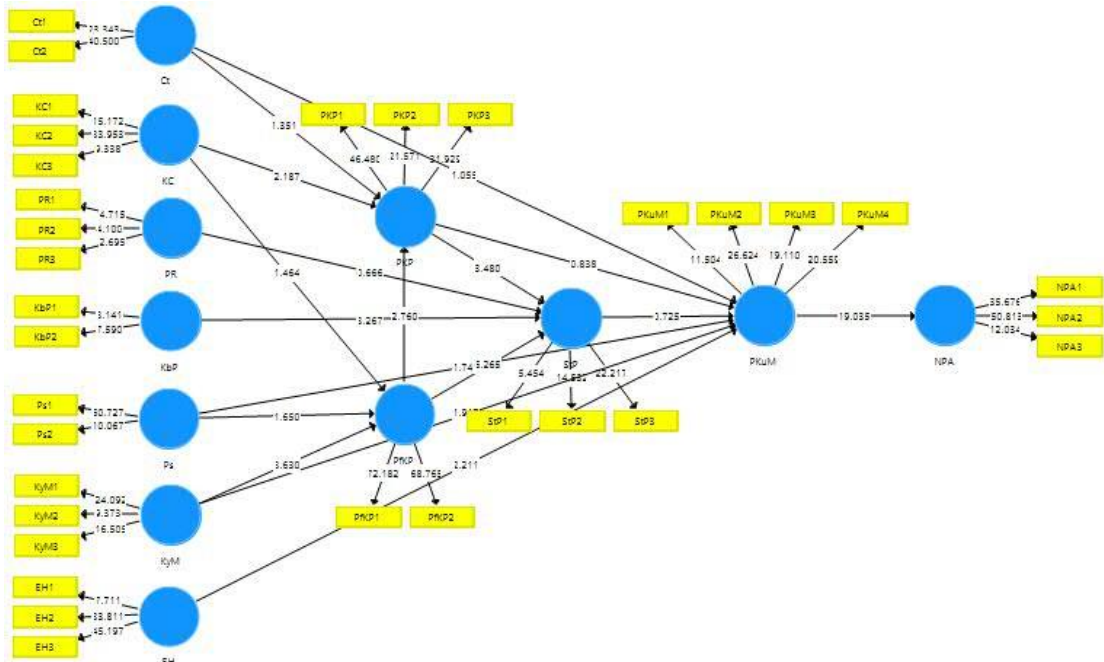
---

4	4	4	4	4	5	5
5	4	4	4	5	5	5
4	4	2	2	4	4	4
4	4	2	2	4	4	4
4	4	2	2	4	4	4
4	4	2	4	4	4	4
4	4	2	4	4	4	4
4	4	4	4	4	4	4
4	4	4	4	4	5	4
4	4	4	4	4	5	5
4	4	3	4	4	4	3
2	1	2	2	2	3	4
3	3	3	4	3	4	4
4	4	4	4	4	4	4
2	2	1	2	2	2	4
4	2	2	4	4	4	4
3	4	3	4	3	3	4
4	4	3	3	4	4	4
5	4	4	4	4	4	4
3	3	4	3	3	4	4
2	2	2	2	2	3	4
4	4	4	4	4	4	5

---



Lampiran 45. Outer Model



Lampiran 46. Inner Model

#### Lampiran 47. Analisis TAM smartPLS

	R Square	R Square Adjusted
NPA	0,58	0,58
PKP	0,51	0,49
PKuM	0,66	0,64
PfKP	0,52	0,50
StP	0,67	0,65

#### Lampiran 48. Analisis TAM smartPLS

	Cronbach's Alpha	rho_A	Composite Reliability	Average Variance Extracted (AVE)
Ct	0,79	0,80	0,90	0,82
EH	0,82	0,86	0,89	0,73
KC	0,73	0,76	0,84	0,64
KbP	0,25	0,27	0,72	0,57
KyM	0,77	0,79	0,86	0,68
NPA	0,85	0,89	0,91	0,77
PKP	0,92	0,92	0,95	0,86
PKuM	0,83	0,83	0,89	0,66
PR	0,61	0,64	0,79	0,57
PfKP	0,90	0,90	0,95	0,91
Ps	0,68	0,80	0,86	0,75
StP	0,71	0,76	0,84	0,63

#### Lampiran 49. Analisis TAM smartPLS

	Original Sample (O)	Sample Mean (M)	Standard Deviation	T Statistics ( O/STDEV )	P Values
Ct -> PKP	0,17	0,19	0,13	1,35	0,18
Ct -> PKuM	0,10	0,09	0,09	1,06	0,29
EH -> PKuM	0,28	0,27	0,13	2,21	0,03
KC -> PKP	0,28	0,28	0,13	2,19	0,03
KC -> PfKP	0,17	0,18	0,12	1,46	0,14
KbP -> StP	0,24	0,25	0,07	3,27	0,00
KyM -> PKuM	0,25	0,26	0,13	1,92	0,06
KyM -> PfKP	0,44	0,45	0,12	3,63	0,00

PKP -> PKuM	0,09	0,10	0,11	0,84	0,40
PKP -> StP	0,27	0,28	0,08	3,48	0,00
PKuM -> NPA	0,76	0,77	0,04	19,03	0,00
PR -> StP	-0,03	-0,04	0,05	0,67	0,51
PfKP -> PKP	0,40	0,38	0,15	2,76	0,01
PfKP -> StP	0,52	0,51	0,08	6,27	0,00
Ps -> PKuM	0,20	0,19	0,11	1,75	0,08
Ps -> PfKP	0,21	0,20	0,13	1,65	0,10
StP -> PKuM	0,09	0,08	0,12	0,73	0,47

#### Lampiran 50. Biaya Investasi

Rincian Biaya Investasi (\$1 = RP 14.564,75)					
Item	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Bea Masuk	Nilai Bea Masuk
Pintu Air Gearbox Oriental Motor AC (Japan) 3 Phasa 90 W 1300 rpm	1	unit	Rp 10.500.000		Rp0
Trina Solar Photovoltaic 400 Wp Monocrystalline	3	unit	\$ 88,60	7,5%	Rp 96.783
Sako Baterai Lithium Besi 12 V	5	unit	\$ 220,00	7,5%	Rp 240.318
Techfine BCR 60 A Lithium	1	unit	\$ 75,47	7,5%	Rp 82.440
Techfine Inverter Tenaga Surya 800-4000W	1	unit	\$ 263,00	7,5%	Rp 287.290
Pajak	Biaya Kiri m	Nilai Pajak	Total Biaya	Umur Ekonomis (tahun)	Depresiasi
10,0%		Rp 1.050.000	Rp 11.550.001	10	Rp1.155.000
10,0%		Rp 124.300	Rp 1.367.301	5	Rp273.460
10,0%	\$ 150	Rp 235.505	Rp 11.131.962	5	Rp2.226.392
10,0%	\$ 95	Rp 584.775	Rp 25.863.355	5	Rp5.172.671
10,0%	\$ 43	Rp 200.604	Rp 1.929.440	5	Rp385.888
10,0%	\$ 109	Rp 699.072	Rp 6.122.402	5	Rp1.224.480
			Rp 57.964.461		Rp 10.437.892

## Lampiran 51. Biaya Operasional Pintu Air Pintar

Item	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Harga
<b>Bahan Pintu Air</b>				
NodeMCU ESP 8266	10	set	Rp 80.000	Rp 800.000
Modul NodeMCU ESP 8266	10	set	Rp 30.000	Rp 300.000
Soil Moisture Hygrometer Module Sensor	10	set	Rp 10.000	Rp 100.000
Ultrasonic Sensor HC/SR 04	30	set	Rp 45.000	Rp 1.350.000
Modul Step Up MT3608	10	set	Rp 12.000	Rp 120.000
Modul Step Down	10	set	Rp 125.000	Rp 1.250.000
Relay	10	set	Rp 15.000	Rp 150.000
Motor Servo	10	set	Rp 140.000	Rp 1.400.000
Jumper	10	set	Rp 40.000	Rp 400.000
Packging	50	set	Rp 45.000	Rp 2.250.000
Kuota Internet	10	set	Rp 100.000	Rp 1.000.000
Kabel DC	80	meter	Rp 30.000	Rp 2.400.000
<b>Tenaga kerja</b>				
-Staff Administrasi	2	orang/hari	Rp 111.965	Rp 5.598.266
-Staff Teknisi	7	orang/hari	Rp 109.257	Rp 19.119.940
-Staff Lapangan	5	orang/hari	Rp 127.316	Rp 15.914.452
-Staff Finishing	3	orang/hari	Rp 124.156	Rp 9.311.725
-Research and Developer	2	orang/hari	Rp 113.127	Rp 5.656.349
-Desainer Produk	2	orang/hari	Rp 150.886	Rp 7.544.303
<b>Lain-lain</b>				
-Kabel, Socket dan Aksesoris Kabel Lain	10	unit pintu	Rp 2.000.000	Rp 20.000.000
-Biaya Pengiriman	132	km/jarak	Rp 12.500	Rp 1.650.000
-Biaya Tak Terduga				Rp 15.000.000
Total perbulan				Rp 111.315.036
Total pertahun				Rp 1.335.780.433

## Lampiran 52. Harga Jual Pintu Air Pintar

Biaya Variabel Pembuatan Bahan Baku Pintu Air Pintar per Unit					
No	Item	Jumlah	Satuan	Harga Satuan (kg)	Harga
1	Pintu Air Gearbox	1	unit	Rp 11.550.001	Rp 11.550.001
2	Motor AC 3 Phasa	1	unit	Rp 1.367.301	Rp 1.367.301
3	Photovoltaic 400 Wp Monocrystalline	3	unit	Rp 2.226.392	Rp 6.679.177
4	Baterai Lithium Besi 12 V SCC/BCR Battery Charge	5	unit	Rp 5.172.671	Rp 25.863.355
5	Controller BCR Lithium LS10246 LPLI 10A +Driver	1	unit	Rp 1.929.440	Rp 1.929.440
6	Techfine Inverter Tenaga Surya 800-4000W	1	unit	Rp 6.122.402	Rp 6.122.402
7	NodeMCU	1	unit	Rp 80.000	Rp 80.000
8	Modul NodeMCU	1	unit	Rp 30.000	Rp 30.000
9	Soil Moisture Hygrometer Module Sensor	1	unit	Rp 10.000	Rp 10.000
10	Ultrasonic Sensor HC/SR 04	3	unit	Rp 45.000	Rp 135.000
11	Modul Step Up MT3608	1	unit	Rp 12.000	Rp 12.000
12	Modul Step Down	1	unit	Rp 125.000	Rp 125.000
13	Relay	1	unit	Rp 15.000	Rp 15.000
14	Motor Servo	1	unit	Rp 140.000	Rp 140.000
15	Jumper	1	unit	Rp 40.000	Rp 40.000
16	Packging	5	unit	Rp 45.000	Rp 225.000
17	Kuota Internet	1	unit	Rp 100.000	Rp 100.000
18	Kabel DC	8	meter	Rp 30.000	Rp 240.000
Total Unit					Rp 54.663.676
Total Biaya Pembuatan Pintur Air Pintar Perbulan					
No	Item	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Harga
1	Pintu Air Gearbox	5	unit	Rp 11.550.001	Rp 57.750.005
2	Motor AC 3 Phasa	5	unit	Rp 1.367.301	Rp 6.836.505
3	Photovoltaic 400 Wp Monocrystalline	15	unit	Rp 2.691.122	Rp 67.278.040
4	Baterai Lithium Besi 12 V SCC/BCR Battery Charge	25	unit	Rp 4.954.200	Rp 123.854.993
5	Controller BCR Lithium LS10246 LPLI 10A +Driver	5	unit	Rp 756.801	Rp 3.784.005
6	Techfine Inverter Tenaga Surya 800-4000W	5	unit	Rp 4.161.950	Rp 20.809.751

7	NodeMCU	5	unit	Rp 80.000	Rp 400.000
8	Modul NodeMCU	5	unit	Rp 30.000	Rp 150.000
9	Soil Moisture Hygrometer Module Sensor	5	unit	Rp 10.000	Rp 50.000
10	Ultrasonic Sensor HC/SR 04	15	unit	Rp 45.000	Rp 675.000
11	Modul Step Up MT3608	5	unit	Rp 12.000	Rp 60.000
12	Modul Step Down	5	unit	Rp 125.000	Rp 625.000
13	Relay	5	unit	Rp 15.000	Rp 75.000
14	Motor Servo	5	unit	Rp 140.000	Rp 700.000
15	Jumper	5	unit	Rp 40.000	Rp 200.000
16	Packging	25	unit	Rp 45.000	Rp 1.125.000
17	Kuota Internet	5	unit	Rp 100.000	Rp 500.000
18	Kabel DC	40	meter	Rp 30.000	Rp 1.200.000
Total perbulan					Rp 259.162.083

Total Biaya Pembuatan Pintu Air Pintar Pertahun

No	Item	Jumlah	Satuan	Harga Satuan	Harga
1	Pintu Air Gearbox	60	unit	Rp 11.550.001	Rp 693.000.060
2	Motor AC 3 Phasa	60	unit	Rp 1.367.301	Rp 82.038.060
3	Photovoltaic 400 Wp Monocrystalline	180	unit	Rp 2.691.122	Rp 484.401.884
4	Baterai Lithium Besi 12 V SCC/BCR Battery Charge Controller BCR Lithium LS10246 LPLI 10A	300	unit	Rp 4.954.200	Rp 1.486.259.914
5	+Driver	60	unit	Rp 756.801	Rp 45.408.060
6	Techfine Inverter Tenaga Surya 800-4000W	60	unit	Rp 4.161.950	Rp 249.717.009
7	NodeMCU	60	unit	Rp 80.000	Rp 4.800.000
8	Modul NodeMCU	60	unit	Rp 30.000	Rp 1.800.000
9	Soil Moisture Hygrometer Module Sensor	60	unit	Rp 10.000	Rp 600.000
10	Ultrasonic Sensor HC/SR 04	180	unit	Rp 45.000	Rp 8.100.000
11	Modul Step Up MT3608	60	unit	Rp 12.000	Rp 720.000
12	Modul Step Down	60	unit	Rp 125.000	Rp 7.500.000
13	Relay	60	unit	Rp 15.000	Rp 900.000
14	Motor Servo	60	unit	Rp 140.000	Rp 8.400.000
15	Jumper	60	unit	Rp 40.000	Rp 2.400.000
16	Packging	300	unit	Rp 45.000	Rp 13.500.000

17	Kuota Internet	60	unit	Rp 100.000	Rp 6.000.000
18	Kabel DC	480	meter	Rp 30.000	Rp 14.400.000
Total Unit					Rp 3.109.944.987

### Lampiran 53. Perhitungan Nilai PV

Perhitungan Nilai PV Tanpa <i>Mark-up</i>			
Tahun	Biaya (cost)		Jumlah Biaya
	Investasi	Produksi	
0	Rp 650.000.000	Rp 0	Rp 650.000.000
1	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
2	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
3	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
4	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
5	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
6	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
7	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
8	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
9	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
10	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
Total	Rp 650.000.000	Rp 18.813.556.786	Rp 19.463.556.786
Benefit	DF=(1/1+i)^t (i=15%)	PV	
		Jumlah biaya (C)	Jumlah benefit (B)
Rp 0	1,000	Rp 650.000.000	Rp 0
Rp 3.109.944.987	0,870	Rp 1.635.961.460	Rp 2.704.299.989
Rp 3.109.944.987	0,756	Rp 1.422.575.182	Rp 2.351.565.208
Rp 3.109.944.987	0,658	Rp 1.237.021.898	Rp 2.044.839.311
Rp 3.109.944.987	0,572	Rp 1.075.671.215	Rp 1.778.121.140
Rp 3.109.944.987	0,497	Rp 935.366.274	Rp 1.546.192.296
Rp 3.109.944.987	0,432	Rp 813.361.978	Rp 1.344.515.040
Rp 3.109.944.987	0,376	Rp 707.271.285	Rp 1.169.143.513
Rp 3.109.944.987	0,327	Rp 615.018.509	Rp 1.016.646.533
Rp 3.109.944.987	0,284	Rp 534.798.703	Rp 884.040.463
Rp 3.109.944.987	0,247	Rp 465.042.351	Rp 768.730.838
Rp 31.099.449.870		Rp 9.442.088.854	Rp 15.608.094.329
Perhitungan Nilai PV <i>Mark-up</i> 10%			
Tahun	Biaya (cost)		Jumlah Biaya
	Investasi	Produksi	

0	Rp 1.500.000.000	Rp 0	Rp 1.500.000.000
1	Rp 527.100.000	Rp 1.881.355.679	Rp 2.408.455.679
2	Rp 527.100.000	Rp 1.881.355.679	Rp 2.408.455.679
3	Rp 527.100.000	Rp 1.881.355.679	Rp 2.408.455.679
4	Rp 527.100.000	Rp 1.881.355.679	Rp 2.408.455.679
5	Rp 527.100.000	Rp 1.881.355.679	Rp 2.408.455.679
6	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
7	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
8	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
9	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
10	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
<b>Total</b>	<b>Rp 2.635.500.000</b>	<b>Rp 18.813.556.786</b>	<b>Rp 21.449.056.786</b>

Benefit	DF=(1/1+i) <sup>t</sup> (i=15%)	PV	
		Jumlah biaya ('C)	Jumlah benefit (B)
Rp 0	1,000	Rp 1.500.000.000	Rp 0
Rp 3.607.802.628	0,870	Rp 2.094.309.286	Rp 3.137.219.676
Rp 3.607.802.628	0,756	Rp 1.821.138.509	Rp 2.728.017.110
Rp 3.607.802.628	0,658	Rp 1.583.598.704	Rp 2.372.188.791
Rp 3.607.802.628	0,572	Rp 1.377.042.351	Rp 2.062.772.862
Rp 3.607.802.628	0,497	Rp 1.197.428.131	Rp 1.793.715.532
Rp 3.607.802.628	0,432	Rp 813.361.978	Rp 1.559.752.637
Rp 3.607.802.628	0,376	Rp 707.271.285	Rp 1.356.306.641
Rp 3.607.802.628	0,327	Rp 615.018.509	Rp 1.179.397.079
Rp 3.607.802.628	0,284	Rp 534.798.703	Rp 1.025.562.677
Rp 3.607.802.628	0,247	Rp 465.042.351	Rp 891.793.632
<b>Rp 36.078.026.277</b>		<b>Rp 11.209.009.806</b>	<b>Rp 18.106.726.636</b>

**Perhitungan Nilai PV Mark-up 20%**

Tahun	Biaya (cost)		Jumlah Biaya
	Investasi	Produksi	
0	Rp 1.500.000.000	Rp 0	Rp 1.500.000.000
1	Rp 527.100.000	Rp 1.881.355.679	Rp 2.408.455.679
2	Rp 527.100.000	Rp 1.881.355.679	Rp 2.408.455.679
3	Rp 527.100.000	Rp 1.881.355.679	Rp 2.408.455.679
4	Rp 527.100.000	Rp 1.881.355.679	Rp 2.408.455.679
5	Rp 527.100.000	Rp 1.881.355.679	Rp 2.408.455.679
6	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
7	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679

8	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
9	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
10	Rp 0	Rp 1.881.355.679	Rp 1.881.355.679
Total	Rp 2.635.500.000	Rp 18.813.556.786	Rp 21.449.056.786
Benefit	DF=(1/1+i) <sup>t</sup>	PV	
	(i=15%)	Jumlah biaya (C)	Jumlah benefit (B)
Rp 0	1,000	Rp 1.500.000.000	Rp 0
Rp 3.935.784.685	0,870	Rp 2.094.309.286	Rp 3.422.421.465
Rp 3.935.784.685	0,756	Rp 1.821.138.509	Rp 2.976.018.665
Rp 3.935.784.685	0,658	Rp 1.583.598.704	Rp 2.587.842.318
Rp 3.935.784.685	0,572	Rp 1.377.042.351	Rp 2.250.297.667
Rp 3.935.784.685	0,497	Rp 1.197.428.131	Rp 1.956.780.580
Rp 3.935.784.685	0,432	Rp 813.361.978	Rp 1.701.548.331
Rp 3.935.784.685	0,376	Rp 707.271.285	Rp 1.479.607.244
Rp 3.935.784.685	0,327	Rp 615.018.509	Rp 1.286.614.995
Rp 3.935.784.685	0,284	Rp 534.798.703	Rp 1.118.795.648
Rp 3.935.784.685	0,247	Rp 465.042.351	Rp 972.865.781
Rp 39.357.846.848		Rp 11.209.009.806	Rp 19.752.792.694

#### Lampiran 54. Perhitungan IRR

##### Perhitungan IRR Tanpa *Mark-up*

Tahun	Benefit	Jumlah Biaya	B-C	Discount Factor dan PV	
				DF (i=15%)	PV i=15%
0	Rp0	Rp650.000.000	-Rp650.000.000	1,000	-Rp650.000.000
1	Rp3.109.944.987	Rp1.881.355.679	Rp1.228.589.308	0,870	Rp1.068.338.529
2	Rp3.109.944.987	Rp1.881.355.679	Rp1.228.589.308	0,756	Rp928.990.025
3	Rp3.109.944.987	Rp1.881.355.679	Rp1.228.589.308	0,658	Rp807.817.413
4	Rp3.109.944.987	Rp1.881.355.679	Rp1.228.589.308	0,572	Rp702.449.925
5	Rp3.109.944.987	Rp1.881.355.679	Rp1.228.589.308	0,497	Rp610.826.021
6	Rp3.109.944.987	Rp1.881.355.679	Rp1.228.589.308	0,432	Rp531.153.062
7	Rp3.109.944.987	Rp1.881.355.679	Rp1.228.589.308	0,376	Rp461.872.228
8	Rp3.109.944.987	Rp1.881.355.679	Rp1.228.589.308	0,327	Rp401.628.024
9	Rp3.109.944.987	Rp1.881.355.679	Rp1.228.589.308	0,284	Rp349.241.760
10	Rp3.109.944.987	Rp1.881.355.679	Rp1.228.589.308	0,247	Rp303.688.487
Total	Rp31.099.449.870	Rp19.463.556.786	Rp11.635.893.084	NPV	Rp5.516.005.475
DF (i=20%)	PV i20%	DF (i=25%)	PV i25%	DF (i=30%)	PV i=30%

1,000	-Rp650.000.000	1,000	-Rp650.000.000	1,000	-Rp650.000.000
0,833	Rp1.023.824.424	0,800	Rp982.871.447	0,769	Rp945.068.699
0,694	Rp853.187.020	0,640	Rp786.297.157	0,592	Rp726.975.922
0,579	Rp710.989.183	0,512	Rp629.037.726	0,455	Rp559.212.248
0,482	Rp592.490.986	0,410	Rp503.230.181	0,350	Rp430.163.268
0,402	Rp493.742.488	0,328	Rp402.584.145	0,269	Rp330.894.821
0,335	Rp411.452.074	0,262	Rp322.067.316	0,207	Rp254.534.478
0,279	Rp342.876.728	0,210	Rp257.653.853	0,159	Rp195.795.752
0,233	Rp285.730.607	0,168	Rp206.123.082	0,123	Rp150.612.117
0,194	Rp238.108.839	0,134	Rp164.898.466	0,094	Rp115.855.475
0,162	Rp198.424.032	0,107	Rp131.918.772	0,073	Rp89.119.596
NPV	Rp4.500.826.380	NPV	Rp3.736.682.144	NPV	Rp3.148.232.375
Perhitungan IRR <i>Mark-up</i> 10%					
Tahun	Benefit	Jumlah Biaya	B-C	Discount Factor dan PV	
				DF (i=15%)	PV i=15%
0	Rp0	Rp1.500.000.000	-Rp1.500.000.000	1,000	-Rp1.500.000.000
1	Rp3.607.802.628	Rp2.408.455.679	Rp1.199.346.949	0,870	Rp1.042.910.391
2	Rp3.278.894.403	Rp2.408.455.679	Rp870.438.725	0,756	Rp658.176.729
3	Rp3.278.894.403	Rp2.408.455.679	Rp870.438.725	0,658	Rp572.327.591
4	Rp3.278.894.403	Rp2.408.455.679	Rp870.438.725	0,572	Rp497.676.166
5	Rp3.278.894.403	Rp2.408.455.679	Rp870.438.725	0,497	Rp432.761.883
6	Rp3.278.894.403	Rp1.881.355.679	Rp1.397.538.725	0,432	Rp604.194.557
7	Rp3.278.894.403	Rp1.881.355.679	Rp1.397.538.725	0,376	Rp525.386.571
8	Rp3.278.894.403	Rp1.881.355.679	Rp1.397.538.725	0,327	Rp456.857.888
9	Rp3.278.894.403	Rp1.881.355.679	Rp1.397.538.725	0,284	Rp397.267.729
10	Rp3.278.894.403	Rp1.881.355.679	Rp1.397.538.725	0,247	Rp345.450.199
Total	Rp33.117.852.257	Rp21.449.056.786	Rp11.668.795.471	NPV	Rp5.533.009.704
DF (i=20%)	PV i20%	DF (i=25%)	PV i25%	DF (i=30%)	PV i=30%
1,000	-Rp1.500.000.000	1,000	-Rp1.500.000.000	1,000	-Rp1.500.000.000
0,833	Rp999.455.791	0,800	Rp959.477.559	0,769	Rp922.574.576
0,694	Rp604.471.337	0,640	Rp557.080.784	0,592	Rp515.052.500
0,579	Rp503.726.114	0,512	Rp445.664.627	0,455	Rp396.194.231
0,482	Rp419.771.762	0,410	Rp356.531.702	0,350	Rp304.764.793
0,402	Rp349.809.801	0,328	Rp285.225.361	0,269	Rp234.434.456
0,335	Rp468.032.891	0,262	Rp366.356.391	0,207	Rp289.536.778
0,279	Rp390.027.409	0,210	Rp293.085.113	0,159	Rp222.720.598

0,233	Rp325.022.841	0,168	Rp234.468.091	0,123	Rp171.323.537
0,194	Rp270.852.368	0,134	Rp187.574.472	0,094	Rp131.787.336
0,162	Rp225.710.306	0,107	Rp150.059.578	0,073	Rp101.374.874
NPV	Rp4.556.880.620	NPV	Rp3.835.523.678	NPV	Rp3.289.763.679
Perhitungan IRR <i>Mark-up</i> 20%					
Tahun	Benefit	Jumlah Biaya	B-C	Discount Factor dan PV	
				DF (i=15%)	PV i=15%
0	Rp0	Rp1.500.000.000	-Rp1.500.000.000	1,000	-Rp1.500.000.000
1	Rp3.935.784.685	Rp2.408.455.679	Rp1.527.329.006	0,870	Rp1.328.112.179
2	Rp3.278.894.403	Rp2.408.455.679	Rp870.438.725	0,756	Rp658.176.729
3	Rp3.278.894.403	Rp2.408.455.679	Rp870.438.725	0,658	Rp572.327.591
4	Rp3.278.894.403	Rp2.408.455.679	Rp870.438.725	0,572	Rp497.676.166
5	Rp3.278.894.403	Rp2.408.455.679	Rp870.438.725	0,497	Rp432.761.883
6	Rp3.278.894.403	Rp1.881.355.679	Rp1.397.538.725	0,432	Rp604.194.557
7	Rp3.278.894.403	Rp1.881.355.679	Rp1.397.538.725	0,376	Rp525.386.571
8	Rp3.278.894.403	Rp1.881.355.679	Rp1.397.538.725	0,327	Rp456.857.888
9	Rp3.278.894.403	Rp1.881.355.679	Rp1.397.538.725	0,284	Rp397.267.729
10	Rp3.278.894.403	Rp1.881.355.679	Rp1.397.538.725	0,247	Rp345.450.199
Total	Rp33.445.834.314	Rp21.449.056.786	Rp11.996.777.528	NPV	Rp5.818.211.493
DF (i=20%)	PV i20%	DF (i=25%)	PV i25%	DF (i=30%)	PV i=30%
1,000	-Rp1.500.000.000	1,000	-Rp1.500.000.000	1,000	-Rp1.500.000.000
0,833	Rp1.272.774.172	0,800	Rp1.221.863.205	0,769	Rp1.174.868.466
0,694	Rp604.471.337	0,640	Rp557.080.784	0,592	Rp515.052.500
0,579	Rp503.726.114	0,512	Rp445.664.627	0,455	Rp396.194.231
0,482	Rp419.771.762	0,410	Rp356.531.702	0,350	Rp304.764.793
0,402	Rp349.809.801	0,328	Rp285.225.361	0,269	Rp234.434.456
0,335	Rp468.032.891	0,262	Rp366.356.391	0,207	Rp289.536.778
0,279	Rp390.027.409	0,210	Rp293.085.113	0,159	Rp222.720.598
0,233	Rp325.022.841	0,168	Rp234.468.091	0,123	Rp171.323.537
0,194	Rp270.852.368	0,134	Rp187.574.472	0,094	Rp131.787.336
0,162	Rp225.710.306	0,107	Rp150.059.578	0,073	Rp101.374.874
NPV	Rp4.830.199.001	NPV	Rp4.097.909.324	NPV	Rp3.542.057.569

## Lampiran 55. Uraian Hasil Analisis Tekno-ekonomi

No	Uraian	Satuan	Asumsi 1:	Asumsi 2:	Asumsi 3:
			Harga pintu air pintar tanpa kenaikan harga	Harga pintu air pintar dengan kenaikan harga 10%	Harga pintu air pintar dengan kenaikan harga 20%
			Nilai kelayakan Pintu Air Pintar	Nilai kelayakan Pintu Air Pintar	Nilai kelayakan Pintu Air Pintar
1	Investasi tahun pertama	tahun	Rp536.500.826	Rp1.500.000.000	Rp1.500.000.000
2	Biaya tetap	tahun	Rp448.172.157	Rp448.172.157	Rp448.172.157
3	Nilai produksi	tahun	Rp1.341.105.823	Rp1.341.105.823	Rp1.341.105.823
4	Kapasitas produksi Pintu Air Pintar	unit	60	60	60
5	Harga Pintu Air Pintar	unit	Rp66.537.769	Rp73.191.546	Rp79.845.323
6	Pendapatan	tahun	Rp3.432.879.576	Rp4.391.492.768	Rp4.790.719.384
7	Keuntungan	tahun	Rp1.643.601.596	Rp2.602.214.789	Rp3.001.441.404
8	NPV		Rp5.438.692.114	Rp11.292.992.987	Rp13.296.618.999
9	B/C ratio		1,61	2,05	2,237
10	RoI	%	24%	21%	21%
11	IRR	%	42,37%	43,99%	44,70%
12	BEP Biaya	unit	Rp22.351.764	Rp22.351.764	Rp29.821.300
13	BEP produksi	unit	20	18	22
14	PBP	tahun	3,95	3,95	5,52

#### Lampiran 56. Perhitungan Biaya

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya tetap} &= \text{Biaya perawatan} + \text{Depresiasi alat} + \text{Pajak tahunan usaha} + \\
 &\quad \text{Royalti} + \text{Pajak Royalti} \\
 &= \text{Rp } 5.796.446 + \text{Rp } 10.437.892 + \text{Rp } 323.695.795 + \text{Rp} \\
 &\quad 178.821.837 + \text{Rp } 26.823.276 \\
 &= \text{Rp } 545.575.245/\text{tahun}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya investasi} &= \text{Total biaya item} + \text{Acquisition cost} + \text{Biaya tetap} \quad (4.1) \\
 &= \text{Rp } 57.964.461 + \text{Rp } 20.388.873 + \text{Rp } 545.575.245 \\
 &= \text{Rp } 623.878.579
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Biaya produksi} &= \text{Biaya tetap} + \text{Biaya operasional} \\
 \text{Biaya produksi/bulan} &= \text{Rp } 45.464.604 + \text{Rp } 111.315.036 \\
 &= \text{Rp } 156.779.640/\text{bulan} \\
 \text{Biaya produksi/tahun} &= \text{Rp } 545.575.245 + \text{Rp } 1.335.780.433 \\
 &= \text{Rp } 1.881.355.678/\text{tahun}
 \end{aligned}$$

#### Lampiran 57. Perhitungan Pendapatan dan Keuntungan

$$\begin{aligned}
 \text{Pendapatan/bulan asumsi*} &= \text{Jumlah produksi pintu air pintar/bulan} \times \text{Harga} \\
 &\quad \text{Produksi} \\
 &= 5 \text{ unit/bulan} \times \text{Rp } 54.663.676/\text{bulan} \\
 &= \text{Rp } 259.162.083/\text{bulan} \\
 \text{Pendapatan/tahun} &= \text{Rp } 259.162.083 \times 12 \text{ bulan} \\
 &= \text{Rp } 3.109.944.987/\text{tahun} \\
 \text{Keuntungan/bulan} &= \text{Harga Pintu air/bulan} - \text{Biaya produksi/bulan} \\
 &= \text{Rp } 259.162.083/\text{bulan} - \text{Rp } 139.642.547/\text{bulan} \\
 &= \text{Rp } 119.519.536/\text{bulan}
 \end{aligned}$$

Pendapatan/bulan asumsi**	= Jumlah produksi pintu air pintar/bulan x Harga Produksi = 5 unit/bulan x Rp 60.130.044 = Rp 300.650.219/bulan
Pendapatan/tahun	= Rp 300.650.219/bulan x 12 bulan = Rp 3.607.802.628/tahun
Keuntungan/bulan	= Harga Pintu air/bulan – Biaya produksi/bulan = Rp 300.650.219/bulan - Rp 139.642.547/bulan = Rp 161.007.672/bulan
Pendapatan/bulan asumsi***	= Jumlah produksi pintu air pintar/bulan x Harga Produksi = 5 unit/bulan x Rp 65.596.411/bulan = Rp 327.982.057/bulan
Pendapatan/tahun	= Rp 327.982.057/bulan x 12 bulan = Rp 3.935.784.685/tahun
Keuntungan/bulan	= Harga Pintu air/bulan – Biaya produksi/bulan = Rp 327.982.057/bulan - Rp 139.642.547/bulan = Rp 188.339.510/bulan

#### Keterangan

- \* = Tanpa kenaikan harga pintu air pintar
- \*\* = Kenaikan harga pintu air pintar 10%
- \*\*\* = Kenaikan harga pintu air pintar 20%

### Lampiran 58. Perhitungan Kelayakan Ekonomi pada Masing Masing Asumsi

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{Bt - Ct}{(1+i)^t}$$

$$\begin{aligned} NPV^* &= PV \text{ benefit} - PV \text{ cost} \\ &= Rp 15.608.094.329 - Rp 9.442.088.854 \\ &= Rp 6.166.005.475 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} NPV^{**} &= PV \text{ benefit} - PV \text{ cost} \\ &= Rp 18.106.726.636 - Rp 11.209.009.806 \\ &= Rp 6.897.716.830 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} NPV^{***} &= PV \text{ benefit} - PV \text{ cost} \\ &= Rp 19.752.792.694 - Rp 11.209.009.806 \\ &= Rp 8.543.782.888 \end{aligned}$$

$$B/C \text{ ratio} = \text{Total pendapatan} / (\text{Biaya investasi} + \text{Total biaya produksi})$$

$$\begin{aligned} B/C \text{ ratio}^* &= Rp 3.109.944.987 / (Rp 650.000.000 + Rp 1.335.780.433) \\ &= 1,65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B/C \text{ ratio}^{**} &= Rp 3.607.802.628 / (Rp 1.500.000.000 + Rp 1.335.780.433) \\ &= 1,62 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} B/C \text{ ratio}^{***} &= Rp 3.935.784.685 / (Rp 1.500.000.000 + Rp 1.335.780.433) \\ &= 1,76 \end{aligned}$$

$$RoI = (\text{Keuntungan Bersih} / (\text{Total investasi} + \text{Total biaya produksi})) \times 100\%$$

$$\begin{aligned} RoI^* &= (Rp 1.228.589.308 / Rp 19.463.556.786) \times 100\% \\ &= 17\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RoI^{**} &= (Rp 1.726.446.949 / Rp 21.449.056.786) \times 100\% \\ &= 15\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} RoI^{***} &= (Rp 2.054.429.006 / Rp 21.449.056.786) \times 100\% \\ &= 15\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{IRR} &= (i_1) + (\text{NPV1}/(\text{NPV1}-\text{NPV2})) \times (i_2-i_1) \\ \text{IRR}^* &= (15\%) + (\text{Rp}5.516.005.475/(\text{Rp}5.516.005.475 - \text{Rp}4.500.826.380) \times \\ &\quad (20\% - 15\%) \\ &= 42,17\% \\ \text{IRR}^{**} &= (15\%) + (\text{Rp}5.533.009.704/(\text{Rp}5.533.009.704 - \text{Rp}4.556.880.620) \times \\ &\quad (20\% - 15\%) \\ &= 43,34\% \\ \text{IRR}^{***} &= (15\%) + (\text{Rp}5.818.211.493/(\text{Rp}5.818.211.493 - \text{Rp}4.830.199.001) \times \\ &\quad (20\% - 15\%) \\ &= 44,44\% \\ \text{BEP biaya} &= \text{Total biaya produksi}/\text{Total produksi} \\ \text{BEP biaya}^* &= \text{Rp } 1.335.780.433/60 \\ &= \text{Rp } 22.263.007 \\ \text{BEP biaya}^{**} &= \text{Rp } 1.335.780.433/60 \\ &= \text{Rp } 22.263.007 \\ \text{BEP biaya}^{***} &= \text{Rp } 1.335.780.433/60 \\ &= \text{Rp } 22.263.007 \\ \text{BEP produksi} &= \text{Total biaya produksi}/\text{Harga jual} \\ \text{BEP produksi}^* &= \text{Rp } 1.335.780.433/ \text{Rp } 54.663.676 \\ &= 24 \\ \text{BEP produksi}^{**} &= \text{Rp } 1.335.780.433/\text{Rp } 60.130.044 \\ &= 22 \\ \text{BEP produksi}^{***} &= \text{Rp } 1.335.780.433/\text{Rp } 65.596.411 \\ &= 29 \\ \text{PBP} &= (\text{Biaya investasi}/\text{Keuntungan pertahun}) \times \text{Lama usaha} \\ \text{PBP}^* &= (\text{Rp } 650.000.000/\text{Rp } 1.228.589.308) \times 10 \end{aligned}$$

$$= 5,29$$

$$\begin{aligned} \text{PBP}^{**} &= (\text{Rp } 1.500.000.000 / \text{Rp } 1.726.446.949) \times 10 \\ &= 8,69 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PBP}^{***} &= (\text{Rp } 1.500.000.000 / \text{Rp } 2.054.429.006) \times 10 \\ &= 7,30 \end{aligned}$$

#### Keterangan

\* = Tanpa kenaikan harga pintu air pintar

\*\* = Kenaikan harga pintu air pintar 10%

\*\*\* = Kenaikan harga pintu air pintar 20%

**Suku Bunga Dasar Kredit Bank Umum Konvensional di Indonesia**  
**April 2021**

Dalam Persen (%)

No.	Nama Bank	Korporasi	Ritel	Mikro	KPR	Non KPR
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	PT BANK RAKYAT INDONESIA (PERSERO), Tbk	8,00	8,25	14,00	7,25	8,75
2	PT BANK MANDIRI (PERSERO), Tbk	8,00	8,25	11,25	7,25	8,75
3	PT BANK NEGARA INDONESIA (PERSERO), Tbk	8,00	8,25	-	7,25	8,75
4	PT BANK DANAMON INDONESIA, Tbk	9,25	9,50	-	9,25	10,00
5	PT BANK PERMATA, Tbk	9,25	9,75	-	9,75	9,75
6	PT BANK CENTRAL ASIA, Tbk	8,00	8,25	-	7,25	6,01
7	PT BANK MAYBANK INDONESIA, Tbk	8,50	9,75	-	9,00	9,50
8	PT BANK PANIN INDONESIA, Tbk	9,00	8,50	14,90	8,25	9,09
9	PT BANK CIMB NIAGA, Tbk	9,25	9,50	-	7,25	8,50
10	PT BANK UOB INDONESIA	9,50	9,75	-	8,80	-
11	PT BANK OCBC NISP, Tbk	9,25	9,50	-	8,80	9,80
12	CITIBANK, N.A.	5,75	-	-	-	-
13	JP MORGAN CHASE BANK, NA	3,56	-	-	-	-
14	BANK OF AMERICA, N.A	6,00	-	-	-	-
15	PT BANK CHINA CONSTRUCTION BANK INDONESIA Tbk	7,31	7,31	-	7,31	7,31
16	PT BANK ARTHA GRAHA INTERNASIONAL, Tbk	9,93	10,17	15,14	8,94	15,00
17	BANGKOK BANK PLC	-	-	-	-	-
18	THE BANK OF TOKYO-MITSUBISHI UFJ LTD.	7,50	-	-	-	-
19	PT BANK DBS INDONESIA	5,00	7,01	-	7,87	-
20	PT BANK RESONA PERDANIA	6,90	-	-	-	-
21	PT BANK MIZUHO INDONESIA	4,65	-	-	-	-
22	STANDARD CHARTERED BANK	7,56	-	-	7,63	-
23	PT BANK CAPITAL INDONESIA, Tbk	14,39	13,39	13,39	13,39	13,39
24	PT BANK BNP PARIBAS INDONESIA	7,51	-	-	-	-
25	PT BANK ANZ INDONESIA	7,62	-	-	-	-
26	DEUTSCHE BANK AG	5,75	-	-	-	-
27	BANK OF CHINA HONGKONG LIMITED	5,90	5,90	-	-	-
28	PT BANK BUMI ARTA, Tbk	8,72	8,97	13,92	8,39	13,31
29	PT BANK HSBC INDONESIA	7,00	9,50	-	9,00	-
30	PT BANK J TRUST INDONESIA, Tbk	10,55	11,05	26,00	12,05	11,05
31	PT BANK MAYAPADA INTERNATIONAL, Tbk	10,60	12,20	14,20	11,90	12,00
32	PT BPD JAWA BARAT DAN BANTEN, Tbk	6,95	8,69	12,27	8,76	8,67
33	PT BPD DKI	9,25	9,25	11,00	8,75	9,50
34	PT BPD DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA	6,55	6,44	6,06	6,04	6,97
35	PT BPD JAWA TENGAH	9,14	10,39	13,12	10,57	12,76
36	PT BPD JAWA TIMUR, Tbk	5,95	6,88	11,10	6,97	8,49
37	PT BPD JAMBI	8,49	8,32	7,91	7,84	8,22
38	PT BPD SUMATERA UTARA	9,03	9,51	12,45	9,41	10,98
39	PT BPD SUMATERA BARAT	9,00	9,50	11,50	10,00	10,00
40	PT BPD RIAU KEPRI	6,17	6,33	6,32	5,58	6,00
41	PT BPD SUMATERA SELATAN DAN BANGKA BELITUNG	9,85	10,40	12,75	9,87	11,75
42	PT BPD LAMPUNG	9,68	9,68	9,68	9,68	9,68
43	PT BPD KALIMANTAN SELATAN	10,22	10,59	14,43	10,67	12,05
44	PT BPD KALIMANTAN BARAT	9,33	9,74	11,04	10,41	10,14
45	PT BPD KALIMANTAN TIMUR DAN KALIMANTAN UTARA	8,67	8,37	8,37	8,67	8,07
46	PT BPD KALIMANTAN TENGAH	10,20	7,62	14,29	10,52	10,85
47	PT BPD SULAWESI SELATAN DAN SULAWESI BARAT	7,76	7,72	7,63	7,62	9,88

Lampiran 59. Tingkat Suku Bunga Bank

**Suku Bunga Dasar Kredit Bank Umum Konvensional di Indonesia**  
**April 2021**  
Dalam Persen (%)

No. (1)	Nama Bank (2)	Korporasi (3)	Ritel (4)	Mikro (5)	KPR (6)	Non KPR (7)
<b>Lanjutan</b>						
48	PT BPD SULAWESI UTARA DAN GORONTALO	8,29	8,59	8,59	8,29	8,59
49	PT BPD BALI	8,14	9,74	9,25	7,74	11,38
50	PT BPD NUSA TENGGARA TIMUR	13,49	13,49	13,49	13,49	13,49
51	PT BPD MALUKU DAN MALUKU UTARA	6,86	6,86	6,86	9,41	9,41
52	PT BPD PAPUA	10,55	10,67	10,80	10,50	10,59
53	PT BPD BENGKULU	6,99	6,99	6,99	6,99	6,99
54	PT BPD SULAWESI TENGAH	5,91	5,91	5,90	5,91	5,98
55	PT BPD SULAWESI TENGGARA	8,41	8,42	8,19	8,26	8,32
56	PT BANK PEMBANGUNAN DAERAH BANTEN	8,76	10,18	14,31	8,62	13,57
57	PT BANK OF INDIA INDONESIA, Tbk	11,50	11,50	11,50	11,50	11,50
58	PT BANK MESTIKA DHARMA, Tbk	8,74	9,04	9,04	8,89	8,94
59	PT BANK SHIHAN INDONESIA	6,57	6,57	7,21	6,57	6,57
60	PT BANK SINARMAS, Tbk	10,50	11,50	15,00	-	10,50
61	PT BANK MASPION INDONESIA, Tbk	8,65	9,66	-	10,10	10,10
62	PT BANK GANESHA	11,00	13,00	15,00	12,00	13,50
63	PT BANK ICBC INDONESIA	7,95	8,88	-	8,69	-
64	PT BANK QNB INDONESIA, Tbk	9,50	10,50	-	10,50	10,50
65	PT BANK TABUNGAN NEGARA (PERSERO), Tbk	8,00	8,25	-	7,25	8,75
66	PT BANK WOORI SAUDARA INDONESIA 1906, Tbk	8,00	11,50	-	10,25	11,25
67	PT BANK BTPN, Tbk	6,08	9,65	14,99	-	10,28
68	PT BANK MEGA, Tbk	9,81	10,93	-	10,88	9,77
69	PT BANK BUKOPIN, Tbk	8,32	10,49	13,00	10,05	10,05
70	PT BANK BISNIS INTERNASIONAL	-	10,79	-	9,26	10,23
71	PT BANK JASA JAKARTA	8,35	8,35	-	8,10	8,10
72	PT BANK KEB HANA INDONESIA	7,00	7,75	8,50	7,25	10,00
73	PT BANK MNC INTERNASIONAL, Tbk	11,61	11,61	-	11,67	12,35
74	PT BANK YUDHIA BIAKTI, Tbk	12,97	13,47	13,47	12,97	14,22
75	PT BANK RAKYAT INDONESIA AGRONIAGA, Tbk	8,02	9,48	-	7,80	12,74
76	PT BANK SRI INDONESIA	11,25	13,25	-	-	-
77	PT BANK DIGITAL BCA	-	-	-	-	-
78	PT BANK NATIONAL NOBU, Tbk	-	11,00	13,99	9,25	-
79	PT BANK INA PERDANA, Tbk	8,37	8,37	10,37	8,37	9,87
80	PT PRIMA MASTER BANK	11,65	11,90	12,40	11,75	12,15
81	PT BANK SAHABAT SAMPOERNA	14,50	14,75	17,00	16,50	15,75
82	PT BANK DINAR INDONESIA, Tbk	9,00	12,50	13,50	10,50	12,50
83	PT BANK AMAR INDONESIA	11,00	11,00	17,00	13,00	13,00
84	PT BANK KESEJAHTERAAN EKONOMI	8,78	9,28	9,78	9,78	9,78
85	PT BANK JAGO, Tbk	13,85	15,88	-	-	16,04
86	PT BANK MULTARTI SENTOSA	8,10	9,00	-	8,85	8,85
87	PT BANK MAYORA	9,17	9,83	10,83	9,33	9,33
88	PT BANK INDEX SELINDO	10,25	10,75	11,25	10,25	10,75
89	PT BANK FAMA INTERNASIONAL	6,26	6,26	7,26	6,26	6,26
90	PT BANK MANDIRI TASPEN	-	11,88	14,46	-	12,59
91	PT BANK VICTORIA INTERNATIONAL, Tbk	10,53	11,46	-	11,28	12,78
92	PT BANK HARDA INTERNASIONAL	8,24	8,24	8,24	8,24	8,24
93	PT BANK IBK INDONESIA, Tbk	6,25	6,75	8,75	6,25	6,25
94	PT BANK CTBC INDONESIA	9,50	10,50	-	10,50	-
95	PT BANK COMMONWEALTH	-	10,00	-	10,00	10,50

Lampiran 60. Tingkat Suku Bunga Bank