

(Agroforestri)

LAPORAN AKHIR
PROGRAM HIBAH PENELITIAN DOKTOR
NON LEKTOR KEPALA



Judul:

**RANCANG BANGUN SISTEM *MONITORING* KUALITAS AIR
MINUM *REVERSE OSMOSIS* SECARA *REAL TIME* BERBASIS
*INTERNET OF THINGS***

Diusulkan oleh:

Ketua : Zainul Abidin, ST., MT., MEng., PhD. NIDN: 0023018602

Anggota : Fitri Candra Wardana, S.E., MAcc., Ph.D. NIDN: 0011068601

M. Yogi Nurrohman NIM: 185060301111006

Dibiayai oleh:

Universitas Brawijaya
Melalui Dana Penerimaan Negara Bukan Pajak (PNBP)
Sesuai dengan Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA)
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya Malang berdasarkan Nomor Kontrak Hibah
Penelitian 40/UN10.F07/PN/2021

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
2021

(continued)

INTERNATIONAL
PROGRAMME FOR THE PROTECTION OF
NON-REFUGEE APPLICANTS



Annex

INTERNATIONAL PROGRAMME FOR THE PROTECTION OF
NON-REFUGEE APPLICANTS
IN THE AREA OF EUROPE

Annex

1. Name of the country: ...
2. Name of the authority: ...
3. Telephone number: ...

Annex

1. Name of the authority: ...
2. Name of the authority: ...
3. Name of the authority: ...
4. Name of the authority: ...

INTERNATIONAL
PROGRAMME FOR THE PROTECTION OF
NON-REFUGEE APPLICANTS

HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN AKHIR

Judul : RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING KUALITAS AIR MINUM REVERSE OSMOSIS SECARA REAL TIME BERBASIS INTERNET OF THINGS

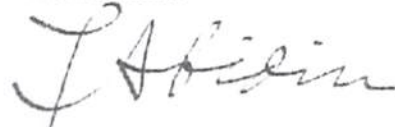
Peneliti/Pelaksana
Nama Lengkap : ZAINUL ABIDIN, ST., MT., M.Eng., Ph.D
Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
NIDN : 0023018602
Jabatan Fungsional : Lektor
Program Studi : Teknik Elektro
Nomor HP : 085234025435
Alamat surel (e-mail) : zainulabidin@ub.ac.id

Anggota (1)
Nama Lengkap : FITRI CANDRA WARDANA, SE., M.Acc., Ph.D.
NIDN : 0011068601

Anggota (2)
Nama Lengkap : M. Yogi Nurrohman
NIM : 185060301111006
Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 1 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 25.000.000.00
Biaya Keseluruhan : Rp 25.000.000.00

Malang, 08 November 2021

Ketua Peneliti


ZAINUL ABIDIN, ST., MT.,
M.Eng., Ph.D
NIDN. 0023018602



IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

I. IDENTITAS DIRI KETUA

1	Nama Lengkap (dengan gelar)	Zainul Abidin, ST., MT., MEng., Ph.D. (L)/P
2	Jabatan Fungsional	Lektor
3	NIP/NIK/Identitas lainnya	2012018601231001
4	Tempat dan Tanggal Lahir	Mojokerto, 23 Januari 1986
5	Alamat Rumah	Jalan Joyo Suryo no 4A, Malang
6	Nomor Telepon/Faks/ HP	+6285234025435
7	Alamat Kantor	Jalan Mayjen Haryono 167 Malang
9	Nomor Telepon/Faks	+62 341 551466
10	Alamat e-mail	zainulabidin@ub.ac.id

II. TIM PENELITI

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Fakultas
1	Fitri Candra Wardana, SE., MAcc., Ph.D.	Anggota 1	Ekonomi Pertanian	Teknologi Pertanian
2				

III. ASISTEN PENELITI / MAHASISWA (bila ada)

No	Nama	Bidang Keahlian	Fakultas
1	M. Yogi Nurrohman	Programming	Teknik
2			

IV. URAIAN UMUM

1. **Objek Penelitian (jenis material yang akan diteliti dan segi penelitian):**
Objek yang diteliti adalah air minum *Reverse Osmosis* (RO). Penelitian dilakukan dengan merancang dan membuat sistem *monitoring* kualitas air minum RO yang bisa digunakan pada depo air minum di lingkungan Universitas Brawijaya (misal: Fakultas Teknologi Pertanian). Sistem *monitoring* tersebut dilengkapi dengan *Internet of Things* (IoT), sehingga *monitoring* dapat dilakukan jarak jauh. Hal ini akan menjaga kualitas air minum dan meningkatkan efisiensi tenaga kerja. Karena penurunan performa mesin pengolah air minum RO segera terdeteksi, maka akan dapat meningkatkan masa guna. Pembuktian akan ditampilkannya data dan grafik terkait *Total Dissolved Solids* (TDS), pH, dan *water flow* secara *real time* pada website yang dapat diakses oleh teknisi/operator kapanpun dimanapun.
2. **Masa Pelaksanaan**
Mulai bulan : April 2021
Berakhir bulan : November 2021
3. **Lokasi Penelitian (lab/studio/lapangan):** Lab Elektronika dan gedung serba guna Teknik Elektro UB.
4. **Instansi/Fakultas/Jurusan lain yang terlibat (jika ada, dan uraikan apa kontribusinya)** Fakultas Teknologi Pertanian (FTP). FTP akan menjadi calon mitra jika sistem bisa terrealisasi dan dioperasikan dengan sempurna
5. **Temuan yang ditargetkan (penjelasan gejala atau kaidah, metode, teori, produk, atau rekayasa)**
Target dalam penelitian ini adalah rekayasa terhadap mesin pengolah air minum RO agar kualitas tetap terjaga melalui sistem *monitoring* yang bertumpu pada parameter TDS, pH, dan *water flow* secara *real time* dengan tanpa mendatangi lokasi. Sehingga lebih efektif, efisien, dan menjaga kualitas air minum dan mesin tersebut.
6. **Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu (uraikan tidak lebih dari 50 kata, tekankan pada gagasan fundamental dan orisinal yang akan mendukung pengembangan iptek)**
Penelitian ini akan membuktikan kemampuan hasil rancang bangun sistem *monitoring* kualitas air minum jarak jauh. Hasil pembuktian ini dapat digunakan untuk 3 depo air minum RO secara bersamaan. Dengan skema yang sama, sistem ini dapat dikembangkan untuk lebih dari 3 depo air minum. Penelitian ini akan memperkaya khazanah keilmuan dari mata kuliah Mikroprosesor dan Mikrokontroler yang menerapkan *project based learning*, terutama terkait implementasi mikrokontroler pada *advanced system*.
7. **Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran (tuliskan nama terbitan berkala ilmiah internasional bereputasi, nasional terakreditasi, atau nasional tidak terakreditasi dan tahun rencana publikasi)**
Jurnal Internasional bereputasi pada tahun 2021 (*submitted*) dan 2022 (*accepted*)
8. **Rencana luaran HKI, buku, purwarupa atau luaran lainnya yang ditargetkan, tahun rencana perolehan atau penyelesaiannya**
Desain pada akhir tahun 2021

V. RINGKASAN

Dalam rangka mengurangi sampah botol *Polyethylene Terephthalate* (PET), Universitas Brawijaya menyediakan depo air minum isi ulang *Reverse Osmosis* (RO) yang dapat dinikmati oleh semua civitas akademika secara gratis, seperti yang dilakukan oleh Fakultas Teknologi Pertanian. Kualitas air minum ini harus terjaga sehingga diperlukan sebuah sistem *monitoring*. Oleh karena itu, sebuah sistem *monitoring* terhadap beberapa parameter performa mesin pengolah air minum RO (*Total Dissolved Solids* (TDS), pH, dan *water flow*) akan dirancang untuk menjaga kualitas air minum. Dikarenakan gedung-gedung di lingkungan Universitas Brawijaya memiliki koneksi internet yang bagus menggunakan WiFi, *Internet of Things* (IoT) dapat diimplementasikan untuk *monitoring* jarak jauh. Data hasil penginderaan parameter TDS, pH, dan *water flow* dapat dikirimkan secara periodik ke *cloud/server* dan ditampilkan pada website tertentu. Data ini akan tersimpan dan bisa ditampilkan secara grafis sebagai informasi bagi teknisi/operator terkait performa dari mesin pengolah air minum RO secara *real time*. Jika performa menurun, operator bisa mengecek *membrane*, *filter*, atau pompa air untuk menentukan perawatan lebih lanjut dalam menjaga kualitas air minum sekaligus mendukung penggunaan mesin pengolah air minum RO yang lebih lama (awet).

Kata kunci: Sistem *monitoring real time*, *Internet of Things*, *Total Dissolved Solids*, pH, *water flow*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hidayat Y. A, Kiranamahsa S, Zamal M. A. A Study of Plastic Waste Management Effectiveness in Indonesia Industries. *AIMS Energy*. 2019; 7(3): 350-370. DOI: 10.3934/energy.2019.3.350.
- [2] Gaurav, Madhukar M, Arunkumar K.N, Lingegowda N. S. Conversion of LDPE Plastic Waste into Liquid Fuel by Thermal Degradation. *International Journal of Mechanical and Production Engineering (IJMPE)*. 2014; 2(4): 104-107.
- [3] Singh N, Hui D, Singh R, Ahuja I.P.S, Feo L, Fraternali F. Recycling of Plastic Solid Waste: A State of Art Review and Future Applications. *Composites Part B*. 2016: 1-14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compositesb.2016.09.013>.
- [4] Achilias D. S. *et al*. Recent Advances in the Chemical Recycling of Polymers (PP, PS, LDPE, HDPE, PVC, PC, Nylon, PMMA). *Material Recycling - Trends and Perspectives*. IntechOpen; 2012: 3-64.
- [5] Ministry of Research, Technology and Higher Education. Instruksi Menristekdikti No. 1/M/INS/2019. Prohibition of Use of Drinking Water Disposable Plastic and / or Plastic Bags in the Ministry of Research, Technology and Higher Education. Available: https://greencampus.uns.ac.id/wp-content/uploads/2019/09/1.M.INS_.2019.pdf.
- [6] Li J, Yang X, Sitzenfrei R. Rethinking the Framework of Smart Water System: A Review. *Water*. 2020; 12(2): 412.
- [7] Samsudin S. I, Salim S.I.M, Osman K, Sulaiman S. F, Sabri M. I. A. A Smart *Monitoring* of a Water Quality Detector System. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*. 2018; 10(3): 951-958.
- [8] Geetha S, Gouthami, S. *Internet of Things Enabled Real time Water Quality Monitoring System*. *Smart Water*. 2017; 2 (1): 1-19. <https://doi.org/10.1186/s40713-017-0005-y>.
- [9] Vijayakumar N, Ramya R. *The Real time Monitoring of Water Quality in IoT Environment*. *International Conference on Circuits, Power and Computing Technologies*. Nagercoil. 2015: 1-4. 10.1109/ICCPCT.2015.7159459.
- [10] Mitar S, Goran M, Libu M, Krzysztof Z. *Multi-Sensor System for Remote Environmental (Air and Water) Quality Monitoring*. 24th Telecommunications Forum. Belgrade. 2016: 1-4. 10.1109/TELFOR.2016.7818711.

- [11] Tomoaki K, Masashi M, Akihiro M, Akihiro M, Sang L. *A Wireless Sensor Network Platform for Water Quality Monitoring*. IEEE Sensors. Orlando. 2016: 1-3. 10.1109/ICSENS.2016.7808887.
- [12] Vinod R, Sushama S. *Wireless Acquisition System for Water Quality Monitoring*. Conference on Advances in Signal Processing. Pune. 2016: 371-374. 10.1109/CASP.2016.7746198.
- [13] Niel A. C, Reza M, Lakshmi N. Design of Smart Sensors for Real-Time Water Quality Monitoring. J. IEEE Access. 2016; 4: 3975–3990. 10.1109/ACCESS.2016.2592958.
- [14] Goib W, Yudi Y, Dewa P, Iqbal S, Dadin M. *Integrated Online Water Quality Monitoring*. International Conference on Smart Sensors and Application. Kuala Lumpur. 2015: 111-115. 10.1109/ICSSA.2015.7322521.
- [15] Periyadi et. al. IoT-based Guppy Fish Farming Monitoring and Controlling System. Telecommunication, Computing, Electronics and Control (TELKOMNIKA). 2020; 18(3): 1538–1545.
- [16] Theofanis P. L, Christos C. A, Christos G. P, Marios M. P. A Low-Cost Sensor Network for Real-Time Monitoring and Contamination Detection in Drinking Water Distribution Systems. IEEE Sensors J. 2014; 14(8): 2765–2772. 10.1109/JSEN.2014.2316414.
- [17] Peng J, Hongbo X, Zhiye H, Zheming W. Design of a Water Environment Monitoring System Based on Wireless Sensor Networks. J Sensors. 2009; 9: 6411–6434. doi:10.3390/s90806411.
- [18] Poonam J. C, Manoj A. M. IoT Based Water Quality Monitoring. Int J Modern Trends Eng Res. 2016; 3(4): 746–750.
- [19] Gerson G, Christopher B, Stephen M, Richard O. *Real-time Detection of Water Pollution using Biosensors and Live Animal Behavior Models*. 6th eResearch Australasia Conference. Sydney. 2012: 1-3.
- [20] Christie R, Mallory C, Jared L, Alan M. *Remote Delay Tolerant Water Quality Monitoring*. IEEE Global Humanitarian Technology Conference. San Jose. 2014: 462-469. 10.1109/GHTC.2014.6970323.
- [21] Azedine C, Antoine G, Patrick B, Michel M. Water Quality Monitoring Using a Smart Sensing System. Measurement. 2000; 28(3): 219–224.
- [22] Offiong M. et. al. *Real time Monitoring of Urban Water Systems for Developing Countries*. IOSR Journal of Computer Engineering. 2014; 16(3): 11-14.

- [23] Kumar Jha M. *et. al. Smart Water Monitoring System for Real-Time Water Quality and Usage Monitoring*. 2018 International Conference on Inventive Research in Computing Applications (ICIRCA). Coimbatore. 2018: 617–621.
- [24] Parjuangan S, Ali R, Purnama A. Real-time *Monitoring* and Warning System in Urban Rivers. *Telecommunication, Computing, Electronics and Control (TELKOMNIKA)*. 2019; 17(3): 1521~1525.
- [25] Hassan M, Kumar S, Kumar H, Kumar K, Hameed S, Fatima K. *Real time Water Quality Monitoring Boat*. *Proceedings 2018*; 2(20): 1279.