

**Pengembangan IPTEK Memanen Air Hujan:
dari Keprihatinan, Penelitian dan Pengembangan Teknologi
menuju Gerakan Masyarakat dan *Teaching Factory***



UNIVERSITAS GADJAH MADA

**Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar
dalam bidang Sumberdaya Air dan Lingkungan
pada Sekolah Vokasi
Universitas Gadjah Mada**

**Disampaikan pada Pengukuhan Guru Besar
Universitas Gadjah Mada
pada tanggal 30 Januari 2024
di Yogyakarta**

**Oleh:
Prof. Dr.-Ing. Ir. Agus Maryono, IPM, ASEAN Eng.**

*Bismillahirrahmanirrahim
Assalaamu'alaikum warahmatullaahi wabarakaatuh.*

Yang terhormat:

*Ketua, Sekretaris, dan Anggota Majelis Wali Amanat,
Rektor dan Wakil Rektor Universitas Gadjah Mada,
Ketua, Sekretaris, dan Anggota Dewan Guru Besar,
Ketua, Sekretaris, dan Anggota Senat Akademik,
Para Dekan dan Wakil Dekan di Universitas Gadjah Mada
Ketua, Sekretaris, dan Anggota Senat Sekolah Vokasi,
Rekan-rekan dosen dan civitas akademika Universitas Gadjah Mada,
Para tamu undangan, keluarga yang saya cintai, serta hadirin
sekalian yang saya hormati.*

Segala puji bagi Allah SWT, Tuhan seru sekalian alam yang telah melimpahkan rahmatnya sehingga hari ini kita bisa berada di Balai Senat Universitas Gadjah Mada dalam keadaan sehat wal'afiat. Beribu syukur saya panjatkan karena berkat pertolongan dan kehendak-Nya, saya bisa berdiri di tempat yang mulia ini, untuk menyampaikan pidato ilmiah dalam rangka pengukuhan guru besar bagi saya ini. Terlebih dahulu, izinkan saya untuk mengucapkan terima kasih kepada Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi, Direktur Jenderal Pendidikan Vokasi, dan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi Republik Indonesia yang telah memberikan kepercayaan kepada saya menyandang jabatan akademik/fungsional sebagai Guru Besar dalam bidang Sumberdaya Air dan Lingkungan.

Merupakan kehormatan bagi saya mendapat kesempatan menyampaikan pidato pengukuhan guru besar di hadapan majelis terhormat ini sebagai salah satu tradisi akademik dan tanggung jawab keilmuan di lingkungan Universitas Gadjah Mada. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, izinkan saya menyampaikan salah satu intisari dari keilmuan di bidang sumberdaya air dan lingkungan yang saya minati, pelajari, teliti, praktikkan, kembangkan, dan sebar-luaskan selama ini.

Pidato ilmiah ini mengangkat judul **“Pengembangan IPTEK Memanen Air Hujan: dari Keprihatinan, Penelitian, dan Pengembangan Teknologi menuju Gerakan Masyarakat dan *Teaching Factory*”** dengan harapan dapat memberikan kontribusi secara ontologis dan epistemologis dalam mendorong terjadinya dampak aksiologis yang nyata dalam tataran praktis menuju pengelolaan sumber daya air hujan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Pendahuluan

Hadirin yang terhormat,

Izinkan pidato ini saya mulai dengan “yel-yel” yang selalu diteriakkan oleh penggerak "sumberdaya air" dari Gerakan Restorasi Sungai Indonesia (GRSI) dan Gerakan Memanen Hujan Indonesia (GMHI) dimana saya sebagai salah satu administratornya.

*"Air...kita muliakan,
Sungai... kita lestarikan,
Air hujan... kita manfaatkan,
Masyarakat ...kita berdayakan,
Kita jaga alam... alam jaga kita,
Kita jaga alam....Allah jaga kita."*

Yel-yel tersebut menunjukkan spirit yang jelas bahwa penggerak ini ingin memuliakan, melestarikan, memanfaatkan sumberdaya air secara ramah lingkungan, dan memberdayakan masyarakat. Masalah pokok bidang sumberdaya air di Indonesia dewasa ini adalah bahwa pembangunan sumberdaya air yang dilakukan masih belum sepenuhnya bertumpu pada konsep ramah lingkungan.

Paradigma pengelolaan sumberdaya air dan lingkungan saat ini masih bersifat pragmatis dan cenderung eksploitatif. Pembangunan sungai masih menggunakan pendekatan “*engineering* murni” yang justru merusak ekosistem sungai. Beberapa contohnya antara lain pelurusan sungai, sudetan, pembentolan tebing sungai, serta pembangunan *cek dam*, *ground sill*, *sabo dam* yang masif. Pembangunan danau dan embung masih menggunakan cara konstruksi murni seperti pembuatan tanggul dan pembetonan tebing melingkar

danau yang justru merusak ekosistem danau tersebut.

Masalah juga terjadi dalam pengelolaan air hujan dimana pembangunan drainase air hujan di pedesaan, pemukiman, perkotaan, dan kawasan masih dilakukan dengan konsep membuang air hujan secepat-cepatnya ke sungai yang dapat menyebabkan banjir di hilir dan kekeringan di hulu. Oleh karena itu, reformasi pengelolaan sumberdaya air yang ramah lingkungan dan berkelanjutan menjadi sangat mendesak.

Hadirin yang terhormat,

Quates di bawah ini perlu saya sampaikan:

If you only do one thing, collect rainwater.

(Bill Mollison)

Rain is grace; rain is the sky descending to the earth; without rain, there would be no life.

(John Updike)

Dalam pidato pengukuhan ini, dengan luasnya permasalahan sumberdaya air dan lingkungan, saya mengambil salah satu tema yang cukup urgen dan aktual pada puncak musim hujan dan perubahan iklim saat ini, yaitu pengelolaan air hujan. Lebih spesifik lagi saya akan membahas tentang **Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) Memanen Air Hujan**. Topik utama tentang pengelolaan air hujan ini dipilih karena dapat memberikan refleksi komprehensif tentang bagaimana ilmu pengetahuan dan teknologi seharusnya dikembangkan dan dimasyarakatkan untuk menyelesaikan permasalahan nyata yang dihadapi oleh masyarakat. Dalam pidato ini saya akan menceritakan proses pengembangan IPTEK memanen air hujan serta implementasinya untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi masyarakat luas. Tema ini juga dipilih sebagai dukungan terhadap upaya reformasi pengelolaan sumberdaya air hujan dan sekaligus mendukung upaya mencapai *Sustainable Development Goals* (SDGs) 2030.

Hadirin yang terhormat,

Sebagai motivasi saya dalam pengembangan IPTEK Memanen Air Hujan, izinkan saya memetik beberapa ayat suci Al-Quran berikut ini: *Al-Furqan Ayat 48*: “Dialah yang **meniupkan angin** (sebagai) pembawa kabar gembira sebelum kedatangan **rahmat-Nya (hujan)** dan Saya turunkan dari langit **air yang sangat suci**”. *An-Nahl Ayat 10*: “Dialah yang telah menurunkan **air (hujan) dari langit** untuk kamu. Sebagiannya **menjadi minuman** dan sebagiannya (menyuburkan) tumbuhan yang dengannya kamu menggembalakan ternakmu”. *An-Nahl Ayat 11*: “Dengan (air hujan) itu Dia menumbuhkan untukmu tumbuh-tumbuhan, zaitun, kurma, anggur, dan segala macam buah-buahan. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar **terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berpikir**”. Melalui ketiga ayat tersebut Allah SWT memberitahu kita tentang angin (cuaca) dan rahmat-Nya berupa air hujan yang sangat suci (bersih) dan dapat dijadikan minuman. Allah SWT mengajak kita untuk berusaha memikirkan dan meneliti air hujan karena di situ ada tanda-tanda kebesaran-Nya.

Upaya pemikiran dan penelitian air hujan tersebut kemudian dikontekstualisasikan dengan pengembangan IPTEK. Upaya nyata pengembangan IPTEK memanen air hujan tidak hanya berhenti di tataran penelitian dan seminar di menara gading kampus, namun harus terus dibawa sampai dimengerti dan diimplementasikan melalui gerakan masyarakat. Selain itu, perlu dibangun ekosistem pengembangan teknologi di kampus untuk meningkatkan kreativitas dan produktivitas mahasiswa dan dosen.

Oleh karena itu, pada uraian selajutnya saya akan menuturkan rangkaian proses siklus pengembangan IPTEK memanen air hujan yang telah saya jalani dan sekaligus menyampaikan progresnya dengan gaya bahasa yang lebih personal dan hidup. Dalam pidato ini saya akan menyampaikan urutan prosesnya sebagai berikut;

1. Keprihatinan terhadap perubahan iklim di Indonesia yang makin intensif,
2. Keprihatinan atas kuantitas atau volume air hujan di Indonesia yang sangat besar dan terbuang sia-sia,
3. Keprihatinan tentang kualitas air hujan di Indonesia yang sangat

bersih namun belum dimanfaatkan,

4. Pengembangan teknologi memanen air hujan yang sangat diperlukan masyarakat,
5. Membangun konsep memanen air hujan sebagai pijakan dalam pengembangan IPTEK,
6. Membangun Gerakan Memanen Hujan Indonesia (GMHI) untuk akselerasi implementasi dan mendapatkan *feedback*,
7. Membangun *teaching factory* (TeFa) untuk pengembangan ekosistem inovasi dan sosio-preneur di kampus, dan
8. Dampak positif dari Pengembangan IPTEK Memanen Air Hujan yang sudah didapatkan.

1. Keprihatinan terhadap Perubahan Iklim di Indonesia

Hadirin yang terhormat,

Perubahan iklim telah berdampak pada terjadinya bencana alam di berbagai belahan dunia. Indonesia, sebagai negara yang terletak di garis khatulistiwa, mengalami dampak yang sangat serius. Perubahan iklim ini telah menyebabkan pola hujan berubah, dengan kemarau panjang akibat El Nino yang semakin menguat yang berakibat pada bencana kekeringan. Krisis air bersih menjadi potensi masalah besar yang akan dihadapi Indonesia ke depan.

Perubahan iklim yang terasosiasi dengan peningkatan bencana alam sejak tahun 1980-an telah menjadi isu internasional (Watts et al., 2018; Dessler and Parson, 2005; Miles-Novelo and Anderson, 2019). Salah satu penyebabnya adalah emisi gas rumah kaca yang tidak bisa dikendalikan (Sajeev et al., 2018; Wang et al., 2017; Liang et al., 2018; Liu et al., 2018) yang berefek pada perubahan iklim mikro, meso, dan makro (global).

Perubahan iklim mikro di tingkat perkotaan juga sudah terjadi di beberapa kota di Indonesia seperti Jakarta, Banyuwangi, Bogor, Banda Aceh, Cilacap, Semarang, Makassar, Malang, Denpasar, Mataram, Kupang, dan Yogyakarta (Jangam and Akram, 2019). Indikator perubahan iklim tersebut antara lain adalah peningkatan temperatur rata-rata udara, penurunan kelembapan udara, perubahan penyinaran matahari dan perubahan pola dan tinggi hujan (Habermann et al., 2019; Day et al., 2018). Penelitian saya tentang perubahan iklim

selama 48 tahun di kota Yogyakarta (Maryono, 2023) menyimpulkan bahwa kenaikan suhu udara di Yogyakarta ($0,75\text{ }^{\circ}\text{C}$ dalam 48 tahun) sudah mencapai 1,5 kali lebih tinggi dari kenaikan suhu udara global (1°C dalam 100 tahun). Penurunan kelembapan udara rata-rata turun 2,5 kali lebih besar dari penurunan kelembapan global dan waktu musim kemarau cenderung semakin memanjang dan musim penghujan memendek serta jumlah hujan lebat (*heavy rain*) semakin bertambah.

Data-data perubahan iklim tersebut menjadi dasar bagi saya untuk mengembangkan IPTEK memanen air hujan sebagai salah satuantisipasi dampak negatif dari perubahan iklim tersebut. Untuk itu, air hujan menjadi penting untuk diteliti lebih lanjut sebagai solusi terhadap tantangan krisis iklim yang sudah dan akan terus terjadi.

2. Keprihatinan terhadap Kuantitas Air Hujan yang Terbuang *Hadirin yang terhormat,*

Di Indonesia, air hujan secara umum belum dilihat sebagai sumber air bersih yang dapat dimanfaatkan. Air hujan biasanya segera dialirkan ke saluran-saluran drainase dan tidak dikelola. Padahal Indonesia memiliki curah hujan yang tinggi di hampir seluruh wilayahnya.

Penelitian tentang kuantitas atau potensi curah hujan di dunia sudah banyak dilakukan (Peiyue, Li. et al, 2019; A. Campisano, et al., 2017; B. Biazin, et al., 2012; A. Rahman, et al., 2012), demikian juga penelitian tentang potensi curah hujan di Indonesia (Nugroho, A.P. & Hardiyanti, R. 2022; Pamungkas, T. H. dkk. 2023; Santikayasa, I. P. dkk. 2021). Studi potensi curah hujan di berbagai daerah seperti Yogyakarta, Brebes, Bogor, Bali, Klaten dll. juga telah saya lakukan dengan kesimpulan bahwa sebagian besar wilayah Indonesia memiliki curah hujan yang cukup tinggi yaitu 2.000-4.000 mm/tahun (sesuai dengan data BPS, 2022).

Untuk melihat besarnya potensi volume air hujan yang jatuh di wilayah Indonesia, berikut disajikan ilustrasi; luasan seluruh Indonesia adalah 1,905 juta km^2 , jika hujan rata-ratanya 2500 mm/tahun maka volume hujan yang jatuh sebesar 4.762 miliar m^3 /tahun. Dengan penduduk Indonesia sebanyak 275 juta dan kebutuhan airnya sebesar

150 liter/orang/hari, maka kebutuhan air hanya sebesar 15,05 miliar m³/tahun atau hanya sebesar 0,32% dari volume air hujan yang turun di Indonesia. Dengan perhitungan yang sama didapatkan bahwa penduduk pulau Jawa hanya membutuhkan 2,4% dari volume hujan yang turun di pulau Jawa. Penduduk Jakarta hanya butuh 35% dari air hujan yang turun di Jakarta. Persentase kebutuhan air terhadap volume hujan tersebut tergolong rendah.

Ilustrasi di atas menunjukkan bahwa air hujan di Indonesia sebenarnya sangat berlimpah dan dapat mencukupi secara berlebihan semua kebutuhan air masyarakat. Sayangnya saat ini air hujan masih dibuang secara percuma. Volume air hujan yang sangat besar tersebut benar-benar ke depan dapat dimanfaatkan secara maksimal sebagai sumber air utama bangsa Indonesia.

3. Keprihatinan terhadap Kualitas Air Hujan yang belum Dimanfaatkan

Hadirin yang terhormat,

Saat ini masih banyak keraguan di masyarakat tentang kualitas air hujan. Banyak anggapan bahwa air hujan bersifat asam, mengandung polutan, dan dapat menyebabkan penyakit. Penelitian menjadi penting untuk memastikan kualitas dan kelayakan air hujan sebagai sumber air bersih.

Penelitian tentang kualitas air hujan di Indonesia sudah banyak dilakukan (Nitasari, A. N. dkk. 2023; Anuar, K. dkk 2015; Turyanti, A. & Chaerunnisa. 2017). Saya sendiri melakukan penelitian kualitas air hujan dari cucuran atap lebih dari 25 titik (Maryono, et al., 2022; Maryono, et al., 2020; Maryono, et al., 2018) dan mendapatkan hasil bahwa kualitas air hujan dari parameter fisiknya seperti bau, zat padat terlarut (TDS), kekeruhan, suhu dan warna sangat memenuhi syarat air minum menurut Permenkes No 2 Tahun 2023 tentang Kesehatan Lingkungan.

Demikian juga kualitas air hujan dari 21 parameter kimianya yang meliputi kandungan air raksa, arsen, zat besi, deterjen, fluorida, kadmium, kesadahan, klorida, kromium, mangan, natrium, nitrit, nitrat, perak, pH, seng, sianida, sulfat, timbal, zat organik dan selenium, semuanya memenuhi standar baku mutu air minum bahkan

jauh di bawah ambang batasnya. Sebagai contoh, hasil penelitian yang saya lakukan di Kota Yogyakarta (Maryono, et al., 2022) menemukan bahwa kandungan zat besi pada air hujan adalah sebesar 0,0162 mg/l, jauh lebih kecil dari kandungan besi pada air sumur sebesar 0,067-0,268 mg/l dan masih jauh di bawah ambang batas yang disyaratkan yaitu sebesar 0,3 mg/l. Tingkat kesadahan air hujan sebesar 4,04 mg/l jauh lebih kecil dari kesadahan air sumur sebesar 113,7-162,43 mg/l dan masih jauh dibawah ambang batas yaitu 500 mg/l. Nilai pH yang ada pada air hujan dari berbagai hasil pemeriksaan sebesar 7,2 (pH netral) dan pada air sumur antara 6,37-7,1, keduanya masih berada pada syarat baku mutu sebesar 6,5-8,5. Demikian juga untuk parameter kimia yang lain menunjukkan bahwa kualitas air hujan lebih baik dari kualitas air sumur masyarakat dan sangat memenuhi syarat air bersih Permenkes No 2 tahun 2023.

Parameter biologi air hujan yang masih perlu diperhatikan adalah kandungan bakteri Coli. Penelitian yang saya lakukan di 3 Kabupaten di D.I. Yogyakarta (Maryono, et al., 2022; Maryono, et al., 2018) secara umum jumlah bakteri *E-Coliform* pada air hujan hanya berkisar antara 49-150/100 ml dan jumlah bakteri *Coli-Tinja* hanya berkisar antara 13-150/100 ml. Hal ini berarti bahwa dari parameter biologi kualitas air hujan secara umum 7 sampai 10 kali lebih baik dibanding dengan kualitas air sumur di daerah yang sama yang mencapai kisaran *E-Coliform* 350-1600/100 ml dan *Coli Tinja* antara 170-1600/100 ml.

Hasil penelitian di atas mengoreksi anggapan masyarakat bahwa air hujan itu kualitasnya tidak baik dan bersifat asam. Kualitas air hujan di Indonesia yang memenuhi standar air bersih tersebut, sebenarnya sangat disayangkan untuk tidak dikelola dan dimanfaatkan, hanya dibuang sia-sia, sementara kebutuhan air bersih semakin meningkat dan air tanah maupun air sungai semakin terkontaminasi polutan.

4. Pengembangan Teknologi Pemanen Air Hujan

Hadirin yang terhormat,

Melihat kuantitas air hujan yang sangat besar dengan kualitas yang memenuhi standar air bersih dan kebutuhan air masyarakat yang

terus meningkat, maka saya dan tim menyusun langkah pengembangan teknologi memanen air hujan di laboratorium Bangunan Air dan Lingkungan Departemen Teknik Sipil, SV UGM. Langkah tersebut telah dimulai pada tahap pertama yaitu tahun 2010-2015 dengan berfokus pada pembuatan teknologi memanen air hujan, tahap kedua pada tahun 2016-2020 dengan fokus pengembangan teknologi dan pendaftaran kekayaan intelektual, dan tahap ketiga tahun 2021-2025 dengan fokus pengembangan teknologi dan membangun *Teaching Factory* (TeFa).

Teknologi memanen air hujan sudah berkembang secara tradisional dan modern di banyak negara seperti di Bangladesh (Biswas, B. K. dan Mandal, B.H. 2014), Australia (Chubaka, C. E. et al, 2018), dan Jerman (Herrmann, T. dan Schimda, U. 2000). Teknologi tradisional memanen hujan juga sudah banyak dipakai di berbagai wilayah di Indonesia (Maryono, 2016). Teknologi tradisional tersebut umumnya masih menampung hujan secara langsung tanpa penyaring dan belum terkait dengan injeksi air tanah. Saya mengompilasi dan mengembangkan sebanyak 12 metode memanen air hujan (lengkap dengan contoh masalah dan hitungan dimensinya) antara lain: bak tampung air hujan, sumur resapan, parit resapan, areal resapan, tanggul pekarangan, pagar pekarangan, lubang galian, modifikasi lanskap, area konservasi air tanah, kolam tampungan, revitalisasi telaga, dan tanaman dan hutan sebagai pemanen air hujan (Maryono, 2016; Maryono, A. dan Santoso, E.N. 2006).

Dari 12 teknologi tersebut, saya memutuskan mengembangkan teknologi penyaring dan penampung air hujan **Gama Rain Filter** (Maryono, 2020). Alat ini menyempurnakan teknologi tradisional bak tampung air hujan dari atap rumah dengan tambahan filter penyaring daun, debu kasar, dan debu halus. Alat ini memiliki penampungan yang *portable*, dapat mengalirkan kelebihan airnya secara otomatis ke sumur atau sumur resapan, dan mendistribusikan air hujan untuk kebutuhan air bersih. Dengan teknologi ini hampir 100% air hujan dari atap rumah bisa dimanfaatkan. Gama Rain Filter ini adalah teknologi tepat guna yang telah mendapatkan penghargaan **Layak Paten terbaik UGM 2016** dan **Paten UGM terbaik 2020**, bahan penyusunnya tersedia 100% di pasaran dan dapat dibuat oleh

masyarakat dengan pelatihan secukupnya. Kedua penghargaan ini dapat diraih karena teknologi ini dapat diterima oleh masyarakat dengan persebaran yang begitu cepat (Maryono et al., 2020; Maryono et al., 2022).

Guna lebih meyakinkan apakah masyarakat dapat menerima teknologi ini, maka saya dan tim melakukan penelitian tingkat penerimaan pengguna (*user acceptance*) dengan 58 responden dari para pengguna alat Gama Rain Filter yang sudah memakai alat tersebut selama 1 (satu) tahun di D.I. Yogyakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 76,3% pengguna paham terkait kegunaan alat setelah pemasangan, 81,3% menilai bahwa kualitas air hujan yang tertampung cukup bagus, 91,5% menyatakan bahwa mereka saat ini puas menggunakan air hujan, dan 94,9% menyatakan bahwa alat ini sangat bermanfaat (Maryono et al., 2020; Maryono et al., 2022). Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat penerimaan masyarakat sangat tinggi dan memberikan motivasi kepada saya dan tim untuk terus mengembangkan dan mengkampanyekan memanen air hujan dengan lebih luas lagi.

Hadirin yang terhormat,

Aktivitas selanjutnya adalah penelitian dan pengembangan alat-alat turunan dari Gama Rain Filter antara lain: Gama Rain Filter berbahan bambu, penguras otomatis, alat injeksi air hujan, produk air minum kemasan, dan disinfektan alami dari air hujan.

Gama Rain Filter dengan bahan dasar bambu dibuat untuk mendukung upaya memanen air hujan di daerah pedesaan. Bahan bambu ini dipilih karena murah dan mudah didapatkan. Teknologi ini sudah banyak dipakai dan mendapatkan paten *granted* dengan nomor paten **IDP000066549** yang diberi nama **Gama Bambu Rain Filter**. Untuk mengatasi masalah pemasangan Gama Rain Filter pada rumah dengan atap teritisan yang sangat rendah, maka dikembangkan **Gama Rain Filter Tipe Pendek (GRF-Pendek)**. Alat ini banyak diperlukan di pedesaan yang atap rumahnya hanya sekitar 2,5 m.

Penyempurnaan pada bagian instalasi Gama Rain Filter dilakukan dengan membuat alat Penguras Otomatis pada pipa penyaring debu kasar. Dengan alat ini, masalah sumbatan akibat debu

kasar dari atap yang terbawa oleh air hujan pada lubang drainase dapat diselesaikan dengan baik. Saat ini, alat ini sudah diajukan paten dengan nomor pendaftaran **P00202214822** dan diberi nama **GRF-First Flush Drain**.

Selanjutnya, saya mengembangkan teknologi untuk mengatasi masalah penurunan muka air sumur penduduk yaitu teknologi injeksi air hujan ke dalam sumur tanpa merusak dinding sumur. Produk ini merupakan hasil penelitian yang sudah diterapkan dengan hasil kenaikan tinggi muka air tanah yang signifikan (Sembada, PTS & Maryono, A. 2020) dan didaftarkan paten dengan nomor **P00202000199** yang diberi nama **Gama Injektor**. Produk Gama Injektor ini sangat bermanfaat bagi masyarakat terutama di daerah dengan penurunan muka air sumur yang tinggi, dan kualitas air sumurnya buruk misal mendekati payau, asam, kandungan Fe tinggi, dll. Penggunaan alat Gama Injektor air hujan ini selain dapat menaikkan muka air sumur juga dapat mengencerkan polutan atau memperbaiki kualitas air sumur karena air hujan jauh lebih baik kualitasnya dibanding air sumur. Untukantisipasi pola hujan yang berubah-ubah akibat perubahan iklim (Maryono, et al., 2023), maka produk Gama Injektor ini merupakan solusi yang murah, tepat, dan berkelanjutan. Penelitian yang saya lakukan di daerah Kecamatan Umbulharjo, Kelurahan Muja Muju, Kota Yogyakarta menunjukkan bahwa alat Gama Injektor dapat menyelesaikan masalah penurunan kuantitas dan kualitas dari air sumur yang dimiliki oleh warga masyarakat (Maryono, et al., 2022).

Di samping produk di atas, dikembangkan juga sistem instalasi untuk membuat air hujan kemasan yang layak konsumsi dan layak jual. Sistem yang dikembangkan adalah Gama Rain Filter disambungkan ke pipa sinar *ultraviolet* (UV) dengan nama **GRF-UV**. Alat GRF-UV tersebut bermanfaat untuk membunuh (*dorman*) bakteri *E-Coliform* dan *Coli Tinja*. Air hujan yang keluar dari alat UV sudah memiliki baku mutu setara air kemasan dan layak untuk dikonsumsi (Maryono, 2018).

Produk turunan yang dikembangkan selanjutnya adalah air hujan dengan pH rendah, pH normal, dan pH tinggi menggunakan alat elektrolisis air. Hasil dari air hujan dengan pH rendah ($\text{pH} < 3$) dapat

dimanfaatkan untuk disinfektan, sedangkan untuk pH tinggi ($\text{pH} > 8$) dapat digunakan sebagai air kesehatan atau air *kangen* dari air hujan (Maryono, 2021). Air hujan yang layak dikonsumsi kemudian dikemas menjadi air vokasi dengan nama merek dagang **VOWTER (Vokasi Water)**. Produk air vokasi ini menawarkan air dengan pH normal dan pH tinggi sesuai kebutuhan *customer* (pengguna). Sedangkan air hujan dengan pH rendah berdasar penelitian saya dan tim (Maryono, 2021 dan Maryono, et al., 2024) dapat dimanfaatkan sebagai air disinfektan alami yang setara dengan alkohol 70% yang diberi nama **Gama Rain Disinfektan (GR-Disinfektan)**. Di samping produk tersebut, saya juga mengembangkan desain kemasan komponen air hujan Gama Rain Filter (**GRF-Packaging**) yang memudahkan untuk mengirim pesanan. Produk Gama Rain Filter dan produk turunannya ternyata sangat berperan nyata dalam membuat pengembangan memanen air hujan di masyarakat luas dan industri menjadi dinamis. Hal ini terbukti dengan lebih dari 2000 alat tersebut telah terpasang dan dimanfaatkan di Indonesia dan dimasukkan sebagai program di beberapa institusi antara lain KLHK, PUPR, Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi, Pemerintah Daerah, dan industri.

5. Membangun Konsep Memanen Air Hujan

Hadirin yang terhormat,

Dalam upaya mendukung pembelajaran mahasiswa dan diseminasi di masyarakat untuk memahami konsep, implementasi, dan gerakan masyarakat memanen air hujan, pada awalnya saya membuat bahan paparan (tahun 2005) tentang konsep, urgensi, teknologi dan implementasi memanen hujan untuk dipakai pada perkuliahan dan berbagai seminar. Selanjutnya saya menulis beberapa buku antara lain **Menangani Banjir, Kekeringan dan Lingkungan** (Maryono, 2005), **Memanen Air Hujan-Rainwater Harvesting** (Maryono, 2016), **Networking: Membangun Jaringan Kerjasama untuk Kemajuan Bersama** (Maryono, 2016), dan **Pola Pikir Sistem** (Maryono, 2014).

Buku Menangani Banjir, Kekeringan dan Lingkungan berisi tentang urgensi bahwa banjir, kekeringan dan lingkungan tidak bisa diselesaikan secara terpisah. Buku Memanen Hujan berisi tentang latar belakang pentingnya air hujan, kualitas air hujan, metode dan

teknologi memanen air hujan, masalah, solusi, dan perhitungan dalam memanen air hujan, serta konsep gerakan masyarakat untuk memanen air hujan. Konsep TRAP (Tampung, Resapkan, Alirkan dan Pelihara) dinarasikan dalam buku tersebut untuk memberikan arah yang jelas bahwa air hujan harus ditampung untuk dimanfaatkan, kelebihannya diresapkan ke dalam tanah, lalu sisanya dialirkan ke saluran drainase atau sungai. Selanjutnya, buku *Networking* berisi cara membangun, mengoperasionalkan, dan memelihara *network* untuk mendorong mahasiswa dan masyarakat membangun kerjasama dalam gerakan memanen air hujan. Sedangkan buku *Pola Pikir Sistem* berisi konsep berfikir integralistik, organismik, dan sintesis yang mendorong mahasiswa dan masyarakat untuk berfikir komprehensif, interdisipliner, transdisipliner, dan kolaboratif. Konsep pola pikir ini bermanfaat dalam mengembangkan gerakan memanen air hujan secara menyeluruh.

Selain menulis buku, saya membuat video pembelajaran air hujan di YouTube yang dapat diakses secara bebas. Untuk membangun koneksi riset dan mendapatkan *feedback* nasional dan internasional, maka hasil-hasil penelitian dan pengembangan teknologi memanen air hujan dikirimkan ke **Jurnal Nasional dan Internasional bereputasi** (Maryono et al., 2020, 2022, 2023 dan 2024). Produk pengetahuan berupa buku-buku, bahan paparan, video, dan jurnal tersebut berfungsi sebagai fondasi ilmiah bagi akademisi dan penggerak untuk memahami pentingnya memanen air hujan dan bagaimana membangun *network* gerakan masyarakat. Alhamdulillah, buku-buku, bahan paparan, dan video ini banyak diakses masyarakat, dengan angka pembelian dari penerbit dan viewers di Youtube yang cukup tinggi.

Paralel dengan kegiatan-kegiatan di atas, saya dan tim aktif melakukan advokasi langsung dan tidak langsung untuk dapat memasukkan konsep memanen air hujan ke dalam kebijakan dan peraturan pemerintah. Advokasi tersebut telah ikut mendukung lahirnya paling sedikit 6 (enam) kebijakan/peraturan. Dengan kebijakan tersebut program memanen air hujan pada instansi pemerintah, industri, dan masyarakat mempunyai payung hukum untuk dijalankan. Kebijakan dan peraturan pemerintah tentang

memanen air hujan yang telah diadvokasi adalah:

1. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 12 Tahun 2009 tentang Pemanfaatan Air Hujan.
2. Panduan Pengelolaan Drainase Secara Terpadu Berwawasan Lingkungan, Direktorat Jenderal Cipta Karya, Kementerian Pekerjaan Umum Republik Indonesia, Tahun 2013.
3. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2014 Tentang Pengelolaan Air Hujan Pada Bangunan Gedung dan Persilnya.
4. Surat Edaran Dirjen PDASHL Nomor SE.1/PDASHL/SET/DAS.1/3/2021 tentang Pedoman Pembangunan Model Kampung Ramah Air Hujan.
5. Surat Direktur Rehabilitasi Perairan Darat dan Mangrove Nomor S.9/RPDM/RPD/DAS.4/2/2022 tentang Kerangka Acuan Kegiatan Rancangan Tapak Areal Model Kampung Ramah Air Hujan, dan
6. Pedoman Pembangunan Sarana Air Bersih di Kawasan Transmigrasi oleh Kementerian Desa, Pembangunan Daerah Tertinggal, dan Transmigrasi Dirjen Pembangunan dan Pengembangan Kawasan Transmigrasi (saat ini masih proses rilis tahun 2024).

6. Membangun Gerakan Memanen Hujan Indonesia (GMHI)

Hadirin yang terhormat,

Saya menyadari bahwa hasil kerja penelitian dan pengembangan teknologi akan memenuhi tuntutan aksiologi secara penuh jika dapat dimanfaatkan dan menyelesaikan masalah nyata di masyarakat. Kemanfaatan akan membesar manakala implementasi hasil kerja tersebut bisa secara masif dilaksanakan dan disebarluaskan juga oleh masyarakat. Oleh karena itu, maka saya bersama mahasiswa, peneliti dan penggerak secara interdisipliner membangun **Gerakan Memanen Air Hujan Indonesia (GMHI)** pada tahun 2014.

Gerakan ini dibangun dengan model organisasi *network* dan pola pikir sistem yang didukung oleh simpul-simpul komunitas pemanen air hujan dalam bentuk grup-grup *Whatsapp* di setiap kota atau daerah. Awal tahun 2024 ini sudah terbentuk lebih dari 28 Grup *Whatsapp*

GMHI (misalnya WA Grup 1. GMHI Nasional, 2 GMHI Banyu Bening, 3 GMHI Gardu Udan, dan seterusnya). Masing-masing grup didorong untuk membuat grup *network* baru. Grup GMHI tingkat nasional diikuti seluruh “tetua” atau admin grup daerah dan ditambah anggota di tingkat nasional yang mempunyai interest pada memanen air hujan. Model *network* ini memungkinkan terjadinya komunikasi antar penggerak memanen hujan di level nasional dan lokal. Gerakan memanen hujan ini juga didukung oleh KLHK melalui BPDAS, PUPR melalui BBWS, pemerintah daerah, dan sektor swasta. Dengan model gerakan yang sama, dalam bidang sumberdaya air saya juga mengembangkan **Gerakan Restorasi Sungai Indonesia (GRSI)** bersama komunitas-komunitas sungai, Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS), dan para ahli dari UGM dan Universitas lainnya. Antara GMHI dan GRSI sangat erat hubungannya, bahkan banyak anggota GRSI sekaligus sebagai anggota GMHI dan program-program memanen hujan juga sering dilakukan oleh GRSI.

Untuk menjaga motivasi dan progres kerja tahunan, maka setiap tahun GMHI menyelenggarakan **Kongres Gerakan Memanen Air Hujan Indonesia** mulai tahun 2018. Dalam kongres tersebut anggota dari birokrasi pemerintah, NGO, swasta dan komunitas pemanen air hujan memaparkan program, progres, dan rencana kerja mereka masing-masing. Para ahli dari perguruan tinggi menyampaikan hasil-hasil penelitiannya dan awak media memberitakan perkembangan gerakan memanen hujan. Kongres tersebut memfasilitasi komunikasi intensif antar penggerak dan memungkinkan gaung GMHI terus bergema ke seluruh Indonesia. Disamping grup GMHI tahun 2023, saya dan tim menggandeng **KAGAMA**, misalnya KAGAMA Kalimantan Timur untuk mendukung penyebarluasan alat Gama Rain Filter di wilayah Kalimantan Timur. Kerja sama dengan **KAGAMA KERJA NYATA (KKN)** ternyata dapat mempercepat sosialisasi dan implementasi konsep memanen air hujan di berbagai daerah. Dengan adanya GMHI dengan jaringannya, maka saat ini sudah lebih dari 2000 alat Gama Rain Filter terpasang oleh para penggerak di seluruh Indonesia (Aceh, Medan, Padang, Palembang, Pontianak, Jakarta, Semarang, Yogyakarta, Ternate dll.) dan banyak sekali grup-grup komunitas baru terus bermunculan.

7. Membangun Teaching Factory (TeFa)

Hadirin yang terhormat,

Dengan tingginya animo masyarakat untuk memanen air hujan dengan alat Gama Rain Filter dan juga produk-produk turunannya, serta dorongan hilirisasi dari Universitas dan Direktorat Pendidikan Vokasi, maka saya memutuskan pada tahun 2020 mulai membangun **Teaching Factory (TeFa)**. TeFa ditujukan untuk mengembangkan produk, memberikan layanan pengabdian masyarakat dan komersial, menyediakan konsultasi, dan mencari serta mengumpulkan *feedback* dari masyarakat luas tentang masalah terkait pengelolaan dan teknologi memanen air hujan.

Untuk membangun TeFa ini saya dan tim bekerja sama dengan mitra industri, Gama Multi Usaha Mandiri (GMUM), dan program **Matching Fund tahun 2022 dan 2023**. Saat ini TeFa sudah terbentuk dan secara informal sudah mulai dioperasikan oleh mahasiswa sebagai bagian dari *project base learning* (PBL). Penelitian-penelitian tetap dilaksanakan di laboratorium dan aktivitas hilirisasi dilaksanakan di TeFa. TeFa ditujukan untuk memastikan rantai sistem mulai dari kajian keilmuan, implementasi, pengembangan teknologi, dan hilirisasi produk dapat dijalankan dengan baik.

Kegiatan menuju TeFa dimulai dengan *Matching Fund* tahun 2022 dengan judul **Industrialisasi dan Komersialisasi Alat Gama Rain Filter untuk Peningkatan Pemenuhan Kebutuhan Air Masyarakat** dengan luaran berupa 1 dokumen paten, 1 dokumen hak cipta, dan 1 dokumen merek dagang. Selanjutnya, tahun 2023 saya dan tim mengajukan *Matching Fund* lagi dengan judul **Pengembangan Teaching Factory Rainwater Harvesting di Sekolah Vokasi UGM** dengan luaran berupa 1 dokumen paten sederhana dan 2 dokumen desain industri. Tahun 2024 akan diajukan *Matching Fund* dengan judul **Operasionalisasi Bisnis dan Sosio-Preneur TeFa Rainwater Harvesting**.

Kegiatan TeFa adalah berupa pemasangan alat, pelatihan, dan perencanaan pengelolaan air hujan dengan teknologi Gama Rain Filter, Gama Injector, VOWTER, dan produk lainnya. Dengan TeFa ini saya berupaya mendorong kelompok-kelompok *startup* mahasiswa

dalam TeFa untuk melakukan *spin off* setelah mereka mendapatkan pengalaman cukup di TeFa. Selain *spin off* ditawarkan juga upaya “**lisensi**” produk paten yang ada untuk dibawa ke mitra-mitra industri.

Di samping kegiatan pemasaran produk, TeFa melakukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat terkait memanen air hujan misalnya melakukan revitalisasi Penampung Air Hujan (PAH) di Gunung Kidul dengan Gama Rain Filter, mendukung berdirinya Industri Air Kemasan dari Air Hujan (nama **Banyu Gama** dibuat oleh mahasiswa DTS SV UGM dan nama *Heaven Water* oleh komunitas Banyumanik Gunung Kidul), bersama KKN UGM membantu memasang Gama Rain Filter di 25 daerah di Indonesia, dan melakukan pembagian galon bekas kepada masyarakat di berbagai daerah yang terdampak kekeringan untuk diisi air hujan sebagai antisipasi musim kemarau tahun depannya.

8. Dampak Pengembangan IPTEK Memanen Air Hujan

Hadirin yang terhormat,

Dengan aktivitas pengembangan IPTEK memanen air hujan yang relatif intensif di atas maka banyak sekali laporan langsung atau tidak langsung dari pemerintah, pemerintah daerah, mahasiswa, dan masyarakat tentang dampak positif yang telah didapatkan dari aktivitas tersebut. Dampak positif yang dapat disampaikan dari pengembangan IPTEK memanen hujan ini antara lain adalah bahwa lebih dari 2000 rumah tangga di Indonesia sudah menikmati air bersih dari air hujan. Lebih dari 30 Desa Kampung Ramah Air Hujan (KRAH) KLHK sudah memasang Gama Rain Filter dan sumur resapan untuk air bersih dan mengisi air tanah, contohnya di Desa Gedong Kecamatan Banyubiru, Rawa Pening, Semarang Jawa Tengah hingga banyak mata air di desa tersebut hidup kembali. Masyarakat desa di Banyumanik Gunung Kidul dan Tegal Rejo D.I. Yogyakarta sudah memanfaatkan tangki pemanen air hujan untuk kebutuhan sehari-hari sehingga mengurangi belanja air dan listrik mereka. Masyarakat di Desa Tempursari komunitas Banyu Bening di Sleman, D.I. Yogyakarta dan Komunitas Banyu Bening Puspo Sukoharjo, Jawa Tengah sudah menikmati air hujan dan air “kangen” dari air hujan sebagai pengobatan alternatif. Masyarakat di Ternate, Maluku Utara

(GEMMA CAMTARA) sudah memasang lebih dari 200 Gama Rain Filter.

Dampak positif lainnya adalah bahwa kesadaran masyarakat tentang memanen air hujan mulai tumbuh, hal ini terbukti dengan sangat banyaknya unggahan dan *viewers* masyarakat tentang memanen air hujan di media sosial yang sebelum tahun 2014 masih sangat langka. Dampak penting lainnya adalah bahwa kerja pengembangan IPTEK tersebut telah berhasil mengadvokasi munculnya kebijakan-kebijakan dan peraturan di pemerintahan terkait memanen air hujan. Dampak terhadap lingkungan hidup terutama terhadap air tanah adalah sangat nyata. Hal ini karena injeksi air hujan ke dalam sumur dan sumur resapan yang telah dilakukan berdampak pada peningkatan kualitas dan kuantitas air tanah secara signifikan (Maryono, et al., 2022).

Perjalanan pengembangan IPTEK memanen air hujan di atas, ternyata juga berdampak menghadirkan dialektika IPTEK yang hidup, dinamis dan sarat dengan komunikasi antara teori dan implementasi. Proses di atas menurut hemat saya merupakan salah satu bentuk pengembangan ilmu dan penerapan ilmu secara sistemik-siklis-dinamis yang merangkum telaah ontologi, epistemologi, dan aksiologi secara komprehensif dan berkesinambungan. Tanpa menjaga proses tersebut secara serius, maka perkembangan ilmu akan terhenti.

Penutup

Hadirin yang terhormat,

Perubahan iklim yang telah menyebabkan pola hujan berubah, banjir dan kekeringan serta krisis air bersih akan potensi menjadi masalah besar yang akan dihadapi bangsa Indonesia. Sementara air hujan secara umum belum dilihat sebagai sumber air bersih yang dapat dimanfaatkan, bahkan masyarakat meragukan kualitasnya dan membuangnya ke sungai. Upaya dan hasil pengembangan IPTEK memanen air hujan yang diuraikan di depan diharapkan dapat membuka kesadaran masyarakat dan pemerintah, bahwa air hujan sangat layak untuk dikelola, dipanen dan dimanfaatkan sebagai sumber air bersih yang akan menyelamatkan bangsa di Indonesia dari

ancaman krisis air ke dapan. Pemerintah, Pemerintah Daerah, industri, dan masyarakat luas direkomendasikan untuk semaksimal mungkin memanen dan memanfaatkan potensi air hujan sebagai sumber air bersih yang sangat murah dan tersedia di seluruh Indonesia. Kebijakan dan peraturan sebagai payung hukum perlu segera dilengkapi sehingga kegiatan-kegiatan memanen hujan dapat dijalankan oleh semua pihak dengan lebih lancar.

Selain itu, saya ingin menyampaikan bahwa Universitas Gadjah Mada dan Universitas di Indonesia melalui para dosen dan profesornya dapat menjadi agen-agen pelaku kemajuan pengembangan IPTEK dan perubahan nyata di masyarakat. Setiap dosen mempunyai keahlian tertentu yang pasti berhubungan dengan problem di masyarakat. Mereka dapat terus melakukan penelitian dan sekaligus membuat rekayasa teknologi atau mengembangkan metode yang dapat diimplementasikan di lapangan dalam skala terbatas atau luas. Jika berhasil maka temuan tersebut dapat diajukan untuk mendapatkan Hak Kekayaan Intelektual dan sekaligus dapat didiseminasikan ke masyarakat luas baik melalui jaringan masyarakat yang bersifat sosial maupun yang bersifat komersial. Jika diperlukan dapat dibuat model gerakan masyarakat untuk mengakselerasi *outcome* dan dampaknya. Para dosen dan profesor dapat menjadi motor penggerak sekaligus pemegang justifikasi IPTEK untuk mendukung laju gerakan implementasi di masyarakat.

Paralel dengan hal itu, agar kampus dapat selalu dinamis dan mendapatkan *feedback* dari masyarakat dalam menyelenggarakan penelitian dan hilirisasi, maka dapat dibangun *Teaching Factory* (TeFa). TeFa secara dinamis dapat menjembatani komunikasi antara mahasiswa, dosen, dan profesor dengan masyarakat pengguna. Dengan demikian pertumbuhan ilmu pengetahuan di kampus dapat terus berlangsung karena terjadi rantai proses dari ilmu pengetahuan, riset, teknologi, dan implementasi baik sosial maupun komersial. Saya meyakini sudah banyak dosen dan profesor yang menjalankan hal tersebut. Jika semua dosen dapat melakukan hal yang sama, maka ilmu pengetahuan akan berkembang cepat dan sekaligus masalah-masalah bangsa akan dapat diselesaikan.

Hadirin yang terhormat,

Saya sebagai profesor di Universitas Gadjah Mada di bidang Sumberdaya Air dan Lingkungan yang bertugas di Sekolah Vokasi, ke depan akan terus mengembangkan ilmu terapan, mengembangkan teknologi, membangun gerakan masyarakat, mengadvokasi kebijakan/peraturan, dan melakukan hilirisasi dengan *teaching factory*. Bidang spesifik yang akan saya kembangkan antara lain, adalah pemanen air hujan, pengelolaan sungai dan danau ramah lingkungan, pengelolaan drainase ramah lingkungan, dan pengelolaan banjir, kekeringan serta lingkungan.

Waktu pengabdian saya selama 10 tahun ke depan di Sekolah Vokasi UGM akan saya gunakan sebesar-besarnya untuk mempelopori mengembangkan IPTEK dengan model pengembangan seperti yang saya uraikan sebelumnya. Saya akan membimbing mahasiswa sarjana dan pascasarjana terapan dan akademik, bekerja sama dengan fakultas-fakultas lain untuk membangun tim penelitian terapan, dan membangun TeFa. Bagi para mahasiswa yang ingin mengambil tugas akhir sarjana, magister dan doktor terapan maupun akademik dipersilahkan untuk hadir dalam acara-acara diskusi yang telah dan akan diselenggarakan terus dengan tema, tantangan dan solusi di bidang sumber daya air dan lingkungan secara multidisiplin. Semoga konsep yang saya sampaikan di atas dapat menjadi inspirasi khususnya bagi dosen di Sekolah Vokasi dan umumnya bagi dosen dari fakultas-fakultas lainnya.

Ucapan terima kasih

Hadirin yang terhormat,

Alhamdulillah saya ucapkan puja dan puji syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya memperjalankan saya dari Sukoharjo kota kelahiran saya menuju UGM Yogyakarta, Innsbruck Austria, Mannheim dan Karlsruhe Jerman dan Kembali ke UGM untuk meniti karir akademik hingga saya dapat meraih Guru Besar ini. Semoga Allah SWT ridho terhadap apa yang akan selanjutnya saya kembangkan dan perjuangkan.

Saya mengucapkan banyak terima kasih kepada Rektor dan Senat Akademik Universitas Gadjah Mada, Dekan, dan Senat Sekolah

Vokasi, Ketua Pengurus Departemen Teknik Sipil, Wakil Dekan di SV UGM, dan SDM Universitas yang telah membantu mengusulkan, mendampingi, hingga disetujuinya usulan saya sebagai Guru Besar dalam bidang Sumberdaya Air dan Lingkungan.

Saya mengucapkan banyak terima kasih kepada Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup (KLHK) dan jajaran BPDAS seluruh Indonesia dan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (PUPR) beserta jajaran BBWS seluruh Indonesia, seluruh komunitas memanen hujan Indonesia, seluruh mahasiswa dan dosen penggerak air hujan dan KAGAMA KERJA NYATA (KKN) yang selalu bersemangat bergabung dalam menggelorakan memanen air hujan.

Saya sangat mengucapkan terima kasih kepada segenap guru-guru saya di SD Negeri Jombor Sukoharjo, SMP dan SMA Negeri I Sukoharjo, Jawa Tengah atas ketulusan dan keikhlasannya dalam mendidik saya hingga saya mempunyai bekal pengetahuan dasar yang mencukupi.

Secara spesial ucapan terima kasih juga saya haturkan sekhalis-khalisnya kepada para Guru tarekat rohaniah saya yang mengajari saya berzikir dengan ikhlas, khushyuk dan selalu mendekatkan diri pada Allah SWT dengan penuh kelembutan dan kasih sayang.

Saya mengucapkan banyak terima kasih kepada segenap dosen senior Teknik Sipil FT UGM yang telah banyak mengajarkan ilmu Teknik Sipil dan Lingkungan dan terutama dosen pembimbing S1 saya Prof. Ir. Hardjoso Prodjopangarso (alm), Prof. Dr. Kabul Basah Suryolelono (alm) dan Prof. Ir. Adam Pamudji Rahardjo, M.Sc., Ph.D., IPM.

Selanjutnya saya mengucapkan terima kasih kepada Pembimbing penelitian dan pembimbing kedua program doktor saya di *University of Innsbruck* Austria Prof. Dr. Friedrich Schöberl dan Prof. Dr. Helmut Scheuerlein. Saya sangat mengucapkan banyak terima kasih kepada Pembimbing *Aufbaustudium* saya di *University of Karlsruhe* Jerman (KIT) Prof. Dr.-Ing. Peter Larsen. Secara sangat special saya sangat mengucapkan terima kasih untuk Pembimbing S3 dan post doctoral saya di *University of Karlsruhe* Jerman **Prof. Dr.-Ing. Dr.**

hc. mult. Franz Nestmann, atas bimbingannya, motivasinya serta fasilitasnya hingga saya bisa lulus program Doktor dan menyelesaikan Post Doktor dari *University of Karlsruhe (KIT)* Jerman dan terus berjuang bersama untuk memenuhi kebutuhan air di masyarakat. Terima kasih juga kepada pembimbing dan teman selama menempuh S3 di Jerman Prof. Dr.-Ing. habil. Andreas Dittrich, Prof. Dr. Dieter Prinz, Dr.-Ing. Dipl.-Geoekol. Markus Scherer, Dr.-Ing. Dipl.-Biol. Susane Kiene, Dipl.-Ing. Gunther Hartman, Ir. Solichin, M.T, Dr. Rachmawan Budiarto, S.T., M.T. dan lain-lain yang kebersamaian saya selama belajar di Jerman.

Kepada bapak Ketua dan Sekretaris Departemen Teknik Sipil SV UGM Dr. Eng. Iman Haryanto, S.T., M.T dan Edi Kurniadi ST MT., yang telah banyak membantu dan mendukung pengajuan Guru Besar saya, para dosen senior Ir. Supriyono MT (alm), Ir. Hotma Prawoto S, M.T., Dr. Ir. Syaikat Ali MT., Ir. Bambang Herumanta MT, Ir. Heru Budi Utomo MT, Ir. Fathi Basewed MT dan teman-teman dosen muda yang selalu bersama-sama dalam menyelesaikan semua tugas-tugas Tridharma. Khusus tim penelitian saya di bidang hidro lingkungan Dr. Ir. Sindu Nuranto M.S., Dr.sc.tech. Adhy Kurniawan, S.T., Muhammad Sulaiman S.T., M.T., D.Eng., dan Dr. Eng. Wakhidatik Nurfaida, ST, M.Eng. yang selalu akrab dan saling mendukung serta saling memotivasi dalam pengembangan KBK Hidro dan Lingkungan Departemen Teknik Sipil SV UGM.

Saya ucapkan terima kasih kepada Ketua Senat Dr. Fahmy Radhi, MBA dan Sekretaris Senat dan Muhammad Arrofiq, S.T., M.T., Ph.D. dan Bapak/Ibu Anggota Senat Sekolah Vokasi UGM, Bapak/Ibu ketua dan sekretaris Departemen, dosen-dosen senior dan dosen muda di Sekolah Vokasi UGM atas kerjasama dan kekompakannya dalam menjalankan gerakan-gerakan kemajuan di Sekolah Vokasi.

Saya ucapkan terima kasih kepada Bapak Ibu Wakil Dekan Sekolah Vokasi periode 2016-2021 (Dr. Silvi Oktantina, Radhian Krisna Putra ST. MT., Agus Nugroho ST. MT., dan Nuryati S.Farm. M.Sc.) dan Wakil Dekan periode 2021-2026 (Dr. Leo Indra Wardhana, S.E., M.Sc., CFP., Dr. Benidiktus Tulung Prayoga, S.T., M.T., Dr. Wiryanta, S.T., M.T., dan Dr. Endang Soelistiyowati, S.Pd., M.Pd.) dan Bpk/Ibu Manajer Unit/ Ketua Unit dan Ketua Jaminan

Mutu Sekolah Vokasi atas kesediaannya berjuang bersama saya untuk memajukan sekolah Vokasi dengan sepenuh hati, sepenuh daya dan sepenuh karsa.

Kepada seluruh asisten dan mantan asisten saya yang secara tekun dan serius menemani saya dalam suka dan duka berjuang di bidang sumber daya air dan lingkungan Betty W S.T., Arnez Supriadi S.T., Dr. Masrur Alatas, S.T. M.Eng., Andri Prasetyo Nugroho, S.Si., M.Sc., dan Feronika Mariana Posumah, S.Tr. dan asisten lainnya yang tidak bisa disebutkan satu persatu. Spesial untuk mas Pratama Tirza Surya Sembada, S.Tr.T., M.Sc. yang menjadi asisten dan kebersamaan saya sejak pendidikan D3, D4, S2 dan sekarang sedang menempuh S3, saya mengucapkan terima kasih atas dukungan, kerjasama dan kebaikan hatimu sehingga semua pekerjaan dapat kita diselesaikan dengan baik dan lancar.

Kepada Prof. Dr. M. Baiquni, MA dan Prof. Dr. Eng. Kuwat Triyana, M.Si. yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan demi penyempurnaan naskah pengukuhan ini, saya mengucapkan beribu-ribu terima kasih, semoga menjadi amal jariyah bapak berdua.

Hadirin yang terhormat,

Dalam kesempatan ini, izinkan saya menghaturkan terima kasih kepada almarhum kedua orang tua kami yang amat sangat kami cintai Bapak Wagiyono Puspoharyono (alm.) dan Ibu Hj. Sartiningsih (alm.). Bapak kami yang sejak kami kecil mendidik kami untuk mempunyai tekad yang membara, pantang menyerah, belajar tekun, kreatif dan Bapak yang mendidik saya untuk mencintai dan mengerti sumber daya air, waduk, embung, bendung, dan irigasi, karena beliau bekerja di dinas Pekerjaan Umum bidang Pengairan di Sukoharjo. Ibu kami yang penyabar luar biasa dan selalu memberi kebebasan kepada kami dan saudara-saudara kami untuk maju, rukun, tekun, hemat dan bersahaja, dan belajar giat serta cukup bermain dan bersosialisasi, Ibu kami adalah seorang guru Sekolah Dasar yang sangat penyabar. Tanpa fondasi dan bimbingan beliau berdua tidak mungkin saya bisa mencapai semua ini. Insyaallah kami akan selalu berdoa untuk beliau berdua.

Dalam kesempatan ini pula saya dengan sepenuh hati dan jiwa

mengucapkan terima kasih dan salam sayang kepada teman hidup dan cinta sejutiku dan istriku tercinta Dra. Widati AM lic. rer. reg yang ditengah-tengah kesibukan karir akademiknya sendiri masih menyediakan waktu untuk menjadi teman diskusi dan selalu menginspirasi sejak sama-sama dibangku S1 di UGM, *Aufbaustadium*, Doktor dan Post Doktor di Jerman sampai saat ini. Sehingga, ilmu Sumberdaya Air saya sangat sarat dengan Ilmu Kesejahteraan Sosial (UGM) dan *Regional Planning* (Karlsruhe Jerman) dari istriku tercinta. Terima kasih istriku, aku akan selalu mencintaimu dan kita akan menjalani hidup bersama anak cucu dan menjalani karir akademik, mengembangkan ilmu pengetahuan, dan mencari solusi yang implementatif dan berkelanjutan bersama-sama.

Untuk anak-anak, menantu dan cucu Aldiena Bunga Fadhila, S.E., M.Sc., dr. Giovanni F. Van Empel, M.Sc., Ginanjar Muhammad Panggalih S.E., Kahlil Arkaan Alcantara dan Kamila Hannah Alkyra, kalian adalah mutiara-mutiara yang ada di dalam hatiku yang sangat dalam, semoga Allah SWT melancarkan karir dan kehidupan kalian semua, bahagia, dan selamat di dunia dan akherat, amin YRA.

Kepada saudara-saudariku yang sangat aku sayangi; Mbak Sri Hartini & Abang Yan Girsang; Mas Budi WS & Mbak Larni; Mas Sugeng Handayani & Mbak Elyati; Mas Mintyasto & Mbak Endang Murniatni; Bulik Purnomowati & Om Budiyono; Om Wahyu Hadi & Bulik Rita Martini; Mas Ikhwan & Mbak Basrini Setyowati; Mas Sumarno (Alm) & Mbak Mintarti (Alm); Mas Bambang Maryadi & Mbak Sri Widiyati; Mas Suharto & Mbak Widiyanti; dan Om Widoko & Bulik Margini dan semua keponakanku tercinta terima kasih atas dukungan dan doa yang tulusnya.

Kepada hadirin semua, para tamu kehormatan, dan rekan-rekan Guru Besar UGM, saya senantiasa memohon doa, semoga amanah sebagai seorang Guru Besar ini dapat saya laksanakan dengan setulus hati dan sebaik-baiknya sebagai bentuk ketaatan kepada Allah SWT dan darma bakti kepada Republik Indonesia, umat manusia dan alam semesta melalui Universitas Gadjah Mada yang saya banggakan.

Akhirnya, kepada Bapak/Ibu yang telah meluangkan waktu dengan sabar dan tulus mendengarkan pidato pengukuhan ini, baik yang berada di ruang Balai Senat Universitas Gadjah Mada, maupun

yang mengikuti secara daring via Zoom atau YouTube di manapun berada. Saya ucapkan terima kasih dan apresiasi sedalam-dalamnya serta memohon maaf atas segala kekhilafan dan kesalahan. Semoga Allah memberkahi kita semua.

Wassholatu wassalamu 'ala sayyidina Muhammad wa 'ala ahlihi wa shohbihi wa man tabi'ahum ila yaumiddin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullaahi Wa Barakaatuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfi Nur Nitasari, Fatiha Nadia Salsabila, Devira Thania Ramadhanty, Muhammad Rizal Anggriawan, Dita Amelia, M. Fariz Fadillah Mardianto, dan Elly Ana. 2023. Reduksi Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kualitas Air Hujan dengan Metode Analisis Komponen Utama. *Zeta – Math Journal.*, Vol 8 No 1 (2023) 7-15. DOI: <https://doi.org/10.31102/zeta.2023.8.1.7-15>
- Alberto Campisano, David Butler, Sarah Ward, Matthew J. Burns, Eran Friedler, Kathy DeBusk, Lloyd N. Fisher-Jeffes, Enedir Ghisi, Ataur Rahman, Hiroaki Furumai, Mooyoung Han. 2017. Urban rainwater harvesting systems: Research, implementation and future perspectives, *Water Research*, Volume 115 (1) 195-209
- Ana Turyanti dan Chaerunnisa. 2017. Pendugaan Tingkat Keasaman Air Hujan Berdasarkan Konsentrasi Pencemar Udara Ambien (Studi Kasus: DKI Jakarta). *Agromet* 31 (2): 71-79
- Andri Prasetyo Nugroho dan Ratih Hardiyanti. 2022. Potensi Pemanfaatan Air Hujan untuk Memenuhi Kebutuhan Air dan Mengurangi Genangan di Kecamatan Depok, Sleman, D.I. Yogyakarta. *Jurnal Daur Lingkungan*. Vol 5, No 1 (2022). 19-22. DOI: <http://dx.doi.org/10.33087/daurling.v5i1.91>
- Ataur Rahman, Joseph Keane, Monzur Alam Imteaz. 2012. Rainwater harvesting in Greater Sydney: Water savings, reliability and economic benefits. *Resources, Conservation and Recycling*. Volume 61 (1) 16-21
- Biswas, B. K. and Mandal, B.H. (2014) Construction and Evaluation of Rainwater Harvesting System for Domestic Use in a Remote and Rural Area of Khulna, Bangladesh, *International Scholarly Research Notices*, Vol. 2014, Article ID 751952. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/751952>
- Birhanu Biazin, Geert Sterk, Melesse Temesgen, Abdu Abdulkedir, Leo Stroosnijder. 2012. Rainwater harvesting and management in rainfed agricultural systems in sub-Saharan Africa – A review. *Physics and Chemistry of the Earth*, Vol 47–48 (1) 139-151

- Chubaka, C. E., Whiley, H., Edwards, J.W. and Ross, K.E. (2018) A Review of Roof Harvested Rainwater in Australia, *Journal of Environmental and Public Health*, Vol. 2018, Article ID 6471324 <https://doi.org/10.1155/2018/6471324>
- Dessler, A.E. and Parson, E.A. (2005) 'The science and politics of global climate change: a guide to the debate', in *Sci. Polit. Glob. Clim. Chang., A Guide to Debate*, 2nd ed., pp.1–190, Cambridge University Press, England.
- Day, J.A., Fung, I. and Liu, W. (2018) 'Changing character of rainfall in Eastern China, 1951–2007', *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, Vol. 115, No. 9, pp.2016–2021.
- Habermann, E. et al., (2019) 'Increasing atmospheric CO₂ and canopy temperature induces anatomical and physiological changes in leaves of the C₄ forage species *Panicum maximum*', *PLoS One*, Vol. 14, No. 2, pp.1–25.
- Herrmann, T. and Schimda, U. (2000) Rainwater Utilisation in Germany: Efficiency, Dimensioning, Hydraulic and Environmental Aspects, *Urban Water* 1(4):307–316
- I Putu Santikayasa, Mauludiyatus Syarifah, dan Muh Taufik. 2021. Identifikasi Lokasi Potensial Panen Air Hujan Menggunakan Indeks Kesesuaian Embung dan Sistem Informasi Geografi di Provinsi Jawa Timur Indonesia. *JURNAL TEKNIK SIPILDAN LINGKUNGAN IPB*. Vol. 06 No. 03, 187-204 Desember 2021 DOI: 10.29244/jsil.6.3.187-204
- Jangam, B.P. and Akram, V. (2019) 'Do prices converge among Indonesian cities? An empirical analysis', *Buletin Ekonomi Moneter dan Perbankan*, Vol. 22, No. 3, pp.239–262.
- Khairil Anuar, Adrianto Ahmad, Sukendi Sukendi. 2015. Analisis Kualitas Air Hujan Sebagai Sumber Air Minum Terhadap Kesehatan Masyarakat (Studi Kasus di Kecamatan Bangko Bagansiapiapi). *Dinamika Lingkungan Indonesia* Vol 2 No 1 (2015). DOI: <http://dx.doi.org/10.31258/dli.2.1.p.32-39>
- Liang, C., Xian, W. and Pauly, D. (2018) 'Impacts of ocean warming on China's fisheries catches: an application of 'mean temperature of the catch' concept', *Front. Mar. Sci.*, Vol. 5, No. 26, pp.1–7.

- Liu, Y., Zhou, L., Tans, P.P., Zang, K. and Cheng, S. (2018) ‘Ratios of greenhouse gas emissions observed over the Yellow Sea and the East China Sea’, *Science of The Total Environment*, 15 August, Vol. 633, pp.1022–1031.
- Nugroho, A. P., Maryono, A., Prasetya, A., 2017, *Evaluasi dan Optimalisasi Teknologi Pemanen Air Hujan di Daerah Istimewa Yogyakarta*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Márquez, J. D., Peña, L. E., Barrios, M., & Leal, J. (2021). Detection of rainwater harvesting ponds by matching terrain attributes with hydrologic response. *Journal of Cleaner Production*, 296, 126520. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126520>
- Maryono, A. (2005). *Menangani banjir, kekeringan dan lingkungan*. UGM Press.
- Maryono, A. (2013). *Laporan Perencanaan dan Implementasi Instalasi Memanen Air Hujan di Daerah Binjai*.
- Maryono, A. (2014). *Pola Pikir Sistem*, Gadjah Mada University Press.
- Maryono, A. (2016). *Networking: Membangun Kerja Sama untuk Kemajuan Bersama (untuk kalangan sendiri)*
- Maryono, A. (2016). *Memanen Air Hujan*. Gadjah Mada University Press.
- Maryono, A., Arrofiq, M., Artdita, CA., Prasetya, A., Setiaji, T., Sembada, PTS., Fauzi, A. (2021). Penelitian Efektifitas Sistem Alat Gama Rain Filter, Sinar Uv, dan Elektrolisis Air dalam Menyediakan Bahan Cairan Desifektan ph Rendah Non Alkohol untuk Membunuh Kuman, Bakteri dan Virus, *SNTT*: 533-540
- Maryono, A., Nugroho, A. P., Prasetyo, A., & Sembada, P. T. S. (2022a). Uji Tingkat Penerimaan Masyarakat terhadap Teknologi Gama Rain Filter dengan Metode “UTAUT” dan Perbandingan Kualitas Air Hujan dengan Air Sumur Penduduk. *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 7(3), 185. <https://doi.org/10.22146/jkesvo.76934>
- Maryono, A., Nuranto, S., Sembada, P. T.S., & Petrus, H. T. B. M. (2022b). GAMA-Rain Filter: a modified rainwater harvesting technique to meet the demand of clean water in Indonesia. *International Journal of Hydrology Science and Technology*,

- 13(1). <https://doi.org/10.1504/ijhst.2022.119272>
- Maryono, A., Nuranto, S., Sembada, PTS., Nugroho, AP., Ginting, HM., (2018). Pengembangan Hasil Air Panen Hujan untuk Dijadikan Air Minum Kemasan Layak Konsumsi dan Layak Jual (Development of Rain Water to be Drinking Water for Consumption and Commercial), SNTT: 30-40
- Maryono, A., Prasetya, A., Sembada, PTS., & Basyarudin, AS. (2022c). The Effect of Rainwater Injection into Dug Wells on The Changing of Ground Water Level in Kusumanegara Region of Yogyakarta City, International Conference on Disaster Management and Climate Change, IOP Publishing 012057
- Maryono, A., & Santoso, E. N. (2006). Metode memanen dan memanfaatkan air hujan untuk penyediaan air bersih, mencegah banjir dan kekeringan. Petunjuk Praktis Pembangunan Penampung Air Hujan, Standar Dinas Pekerjaan Umum.
- Maryono, A., Zulaekhah, I., & Nurendyastuti, A. K. (2023). Gradual changes in temperature, humidity, rainfall, and solar irradiation as indicators of city climate change and increasing hydrometeorological disaster: a case study in Yogyakarta, Indonesia. *International Journal of Hydrology Science and Technology*, 15(3), 304–326. <https://doi.org/10.1504/IJHST.2023.130161>
- Miles-Novelo, A. and Anderson, C.A. (2019) ‘Climate change and psychology: effects of rapid global warming on violence and aggression’, *Curr. Clim. Chang. Reports*, Vol. 5, pp.36–46.
- Morales-Pinzón, T., Garcia, M., & Florez Calderón, M. (2015). Quality of rainwater harvesting in urban systems: Case study in Colombia. *Water Practice & Technology*, 10, 424. <https://doi.org/10.2166/wpt.2015.043>
- Peiyue Li, Xiaodong He, Yi Li & Gang Xiang. 2019. Occurrence and Health Implication of Fluoride in Groundwater of Loess Aquifer in the Chinese Loess Plateau: A Case Study of Tongchuan, Northwest China, *Exposure and Health* Vol 11 (1). 95–107
- Rahman, S., Khan, M. T. R., Akib, S., Din, N. B. C., Biswas, S.K. and S. M. Shirazi (2014) Sustainability of Rainwater Harvesting System in terms of Water Quality.

- Sajeev, E.P.M., Winiwarter, W. and Amon, B. (2018) 'Greenhouse gas and ammonia emissions from different stages of liquid manure management chains: abatement options and emission interactions', *Journal of Environmental Quality*, Vol. 47, No. 1, pp.30–41.
- Sembada, P.T.S., Maryono, A., Prasetya, A., 2020, *Evaluasi Pola Fluktuasi Air Tanah dengan Metode Injeksi Air Hujan untuk Peningkatan Kuantitas dan Perbaikan Kualitas Aquifer di Kawasan*, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta
- Tri Hayatining Pamungkas, I Made Kariyana, I Gede Alit Putra. 2023. *Potensi Pemanenan Air Hujan Dalam Memenuhi Kebutuhan Air di Desa Seraya*, *Jurnal Rekayasa Sipil*. Vol 19, No 1 (2023) 32-43
- DOI: <https://doi.org/10.25077/jrs.19.1.42-43.2023>
- Wang, Y. et al., (2017) 'Mitigating greenhouse gas and ammonia emissions from swine manure management: a system analysis', *Environ. Sci. Technol.*, Vol. 51, No. 8, pp.4503–4511.
- Watts, N. et al., (2018) 'The Lancet countdown on health and climate change: from 25 years of inaction to a global transformation for public health', *The Lancet*, Vol. 391, No. 10120, pp.581–630.
- Vinjai dan Maryono, (2013). *Perencanaan Memanen Air Hujan di Daerah Lancang Garam Lhokseumawe Aceh*, Universitas Gadjah Mada.

BIODATA



Nama : Prof. Dr.-Ing. Ir. Agus Maryono, IPM.
 ASEAN.Eng
 Tempat/Tanggal Lahir : Sukoharjo, 03 November 1963
 NIP : 196311031988031002
 Pangkat/Golongan : Pembina/IV.b
 Jabatan : Guru Besar/ 1 Agustus 2023
 Alamat Kantor : Yacaranda Sekip Unit IV, Bulaksumur,
 Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa
 Yogyakarta 55281
 Email : agusmaryono@ugm.ac.id
 Keluarga : Dra. Widati lic.rer.reg (Istri)
 Aldiena Bunga Fadhila, SE., M.Sc.
 (anak)
 dr. Giovanni Fadhillah van Empel,
 M.Sc. (menantu)
 Ginanjar Muhammad Panggalih S.E
 (anak)
 Kahlil Arkaan Alcantara (cucu)
 Kamila Hannah Alkyra (cucu)
 Alamat Rumah : Jl. Jambusari Raya BC 10 Perumahan
 Jambusari Indah Yogyakarta, 55283

Riwayat Pendidikan

1 1971-1976 : SD Negeri Jombor Sukoharjo
 2 1976-1979 : SMP Negeri 1 Sukoharjo

- 3 1979-1982 : SMA Negeri 1 Sukoharjo
- 4 1982 - 1987 : Sarjana Teknik (Ir), Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, INDONESIA
- 5 1991-1992 : Research Program, beasiswa OAD, *Institute für Wasserbau und Tunnelbau University of Innsbruck, AUSTRIA*
- 6 1993-1995 : “*Aufbaustudium*” (setingkat S2) beasiswa DAAD, di *Institute for Water Resources Management, Hydraulic and Rural Engineering, University of Karlsruhe, GERMANY*
- 7 1995-1999 : Dr.-Ing., beasiswa DAAD, di *Institute for Water Resources Management, Hydraulic and Rural Engineering, University of Karlsruhe, GERMANY*
- 8 1999-2000 : Post-PhD/Post-Doctoral–Program, beasiswa ‘*Deutsche Forschungsgesellschaft (DFG)*’, *Institute for Water Resources Management, Hydraulic and Rural Engineering, University of Karlsruhe, GERMANY*

Riwayat Pendidikan Profesi

- 1 2022 : Insinyur (Ir), Program Studi Program Profesi Insinyur (PSPPI), Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada, Indonesia
- 2 2023 : Insinyur Profesional Madya (IPM), Persatuan Insinyur Indonesia, Indonesia
- 3 2023 : ASEAN Eng, *ASEAN Engineering Register – ASEAN Federation of Engineering Organizations*

Pengalaman Organisasi/ Tugas Jabatan bidang Akademik

- 1 2012 - 2013 : *Deputy Director SEAMEO- SEAMOLEC (Organisasi Menteri-Menteri Pendidikan ASEAN dibawah Kemdikbud) untuk Pengembangan Open and Distance Learning*

- 2 2014/2015 : Ketua Komite Nasional Pameran Buku di Frankfurt Jerman 2014 dan Ketua II Komite Nasional Guest Honour for Frankfurt Book Fair 2015, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI
- 3 2014-sekarang : Koordinator/Admin Gerakan Restorasi Sungai Indonesia (GRSI).
- 4 2015-sekarang : Koordinator/Admin Gerakan Memanen Hujan Indonesia (GMHI)
- 5 2016 -sekarang : Wakil Ketua Ikatan Ahli Kebencanaan (IABI) bidang Pemberdayaan Masyarakat
- 6 2017 : Ketua Laboratorium Mekanika Tanah Dept. Teknik Sipil SV UGM
- 7 2017 - 2020 : Ketua Senat Sekolah Vokasi UGM dan Anggota Senat Akademik Komisi I
- 8 2018-sekarang : Anggota Dewan Pakar Forum DAS Nasional
- 9 2018-sekarang : Anggota Dewan Pakar Forum DAS DIY
- 10 2020- 2021 : Plt. Dekan Sekolah Vokasi UGM
- 11 2022 - 2026 : Dekan Sekolah Vokasi UGM

Prestasi Bidang Umum (Pendidikan Pengajaran, Penelitian dan Pengabdian) Tingkat Internasional dan Nasional

- 1 2009 : Penghargaan sebagai Penulis Artikel Terbaik bidang Ke PU-an, dari Menteri Pekerjaan Umum 2009
- 2 2015 : Pelopor Restorasi Sungai Indonesia dari Kementerian Kehutanan dan Lingkungan Hidup (KLHK)
- 3 2016 : Tokoh Inspiratif 2016 dengan Penghargaan Reksa Utama Aninda dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)
- 4 2016 : *Global Price Award* dari Jepang dan UNESCO. Koordinator/Administrator Indonesian River Restoration Movement
- 5 2016 : Penghargaan Layak Paten Terbaik UGM 2016, dari Rektor Universitas Gadjah Mada, Indonesia, 2020
- 6 2019 : Appreciation of the most research grand achievement

- from Sekolah Vokasi, UGM 2019 dari SV UGM
- 7 2020 : Penghargaan sebagai pencipta Paten Terbaik UGM 2020 dari Rektor Universitas Gadjah Mada, Indonesia, 2020
 - 8 2020 : Penghargaan Pelopor River Restoration Movement dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), 2020
 - 9 2024 : Satya Lencana Karya Satya XXXV Tahun, Penghargaan dari Presiden Republik Indonesia atas 35 tahun pengabdian sebagai pegawai negeri sipil.

Pengalaman Penulisan Buku terpilih

- 1 2003 : Hidrolika Terapan (PT. Pradnya Paramita)
- 2 2005 : Menangani Banjir, Kekeringan, dan Lingkungan (Gama Press)
- 3 2008 : Rekayasa Fishway (Tangga Ikan) (Gama Press)
- 4 2008 : Eko-Hidrolik: Pengelolaan Sungai Ramah Lingkungan (Gama Press)
- 5 2014 : Pola Pikir Sistem (Gama Press)
- 6 2014 : Pengelolaan Kawasan Sempadan Sungai dengan Pendekatan Integral: Peraturan, Kelembagaan, Tata Ruang, Sosial, Morfologi, Ekologi, Hidrologi, dan Keteknikan (Gama Press)
- 7 2015 : Restorasi Sungai (Gama Press)
- 8 2016 : Memanen Air Hujan (Rainwater Harvesting) (Gama Press)
- 9 2016 : Networking; Membangun Kerja Sama untuk Kemajuan Bersama (Untuk Kalangan Sendiri)
- 10 2018 : Reformasi Pengelolaan Sumberdaya Air (Gama Press)
- 11 2019 : Gerakan Restorasi Sungai (Konsep dan Gerakan Restorasi Sungai) (proses terbit)

Pengalaman Perolehan Paten/HKI

- 1 2020 : Paten Granted Alat Penyaring dan Penampungan Air Hujan dengan Filter Daun, Debu dan Debu Halus, yang Terintegrasi dengan Sumur Resapan

- (IDP00067606)
- 2 2020 : Paten Granted Alat Penyaring dan Penampung Air Hujan dengan Filter Daun, Debu, dan Debu Halus serta Outlet dengan Menggunakan Bahan Pipa dari Bambu yang Terintegrasi dengan Sumur Resapan (IDP000066549)
 - 3 2020 : Paten Alat Injeksi Air Hujan ke dalam Sumur Gali (No Pendaftaran P00202000199)
 - 4 2022 : Paten Alat Penguras yang Berfungsi sebagai Pengatur Sistem Drainase Penyaring atau Penangkap Debu Kasar (*First Flush*) pada Instalasi Gama Rain Filter (No Pendaftaran P00202214822)
 - 5 2022 : Desain Industri Desain Kemasan Komponen Pemanen Air Hujan (PAH) Gama Rain Filter (No Pendaftaran A00202204696)
 - 6 2022 : Hak Cipta Booklet Katalog Produk Laboratorium dan Bengkel Kerja Hidrolika dan Lingkungan Departemen Teknik Sipil Sekolah Vokasi UGM (Sertifikat EC002022106383)
 - 7 2022 : Merek Dagang GF (Gama Rain Filter) (No Pendaftaran JID2022103944)
 - 8 2022 : Merek Dagang VOWTER (Vokasi Water) (No Pendaftaran DID2022103919)
 - 9 2023 : Paten Alat Hidrometri untuk Mengukur Fluktuasi Muka Air Sumur dan Perubahan Kualitas Air Sumur akibat Injeksi Air Hujan (No Pendaftaran P00202314489)
 - 10 2023 : Paten Sederhana Sistem Water Treatment Air Hujan Penampungan sampai Produk Air Hujan Layak Konsumsi (No Pendaftaran S00202400298)
 - 11 2023 : Desain Industri Desain Kardus Produk Injeksi Air Hujan Gama Rain Filter (No Pendaftaran A00202306175)
 - 12 2023 : Merek Dagang Injeksi Air Hujan Gama Rain Filter (No Pendaftaran DID2023124460)
 - 13 2023 : Desain Industri Desain Botol VOWTER (Vokasi

- Water) (No Pendaftaran A00202306292)
- 14 2023 : Desain Industri Desain Kardus Kemasan Botol VOWTER (Vokasi Water) (No Pendaftaran A00202306291)

Publikasi Jurnal dan Prosiding terpilih 5 tahun terakhir

- 1 **Maryono, Agus.** Nuranto, Sindu. Sembada, Pratama Tirza Surya, Nugroho, Andri Prasetyo. & Ginting, Hanna Marshella. 2018. Pengembangan Hasil Air Panen Hujan untuk dijadikan Air Minum Kemasan Layak Konsumsi dan Layak Jual., *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Terapan (SNTT) 2018*. 30 – 40. Yogyakarta 13 Oktober 2018: Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada.
- 2 **Maryono, Agus.** Kurniawan, Adhy. & Nugroho, Andri Prasetyo. 2018. Investigation on the Changing of Meandering Rivers Length within Its Morphological Development. *Proceedings IAHR-APD 2018, Multi-perspective Water for Sustainable Development*. 255 – 264. Yogyakarta 2 – 5 September 2018: Departemen of Civil and Environmental Engineering Universitas Gadjah Mada and International Association for Hydro-Environment-Engineering Research (IAHR).
- 3 Sutono. Achmad, Bayu Fandhi. Indriani, Citra. Wulansari, Dyah Ayu. Arsyad, Agus Salim. Josef, Hari Kusnanto. **Maryono, Agus.** & Abdi, Rifqi Amrillah. 2019. *Upaya Fakultas Kedokteran, Kesehatan Masyarakat, dan Keperawatan Universitas Gadjah Mada dalam Penanggulangan Banjir di Kota Bima dengan Teknologi Pemanen Air Hujan*. *Journal of Community Empowerment for Health*. 1 (2) 71 – 78
- 4 **Maryono, Agus.** Nuranto, Sindu. Sembada, Pratama Tirza Surya. & Petrus, Himawan Tri Bayu Murti. 2021. *GAMA-Rain Filter: A Modified Rain Water Harvesting Technique to Meet the Demand of Clean Water in Indonesia*. *International Journal of Hydrology Science and Technology (IJHST)*. 13 (1) 1 - 22
- 5 **Maryono, Agus.** Nuranto, Sindu. Pratama, Dicky. & Sembada, Pratama Tirza Surya. 2021. Evaluation of Total Pressure Velocimeter. *Proceedings 3rd International Conference on*

- Sustainable Infrastructure*. 012054 Yogyakarta 5 – 7 Oktober 2020. Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) IOP Publishing
- 6 **Maryono, Agus.** Arrofiq, Muhammad. Artdita, Clara Ajeng. Prasetya, Agus. Setiaji, Muhammad Tidar. Sembada, Pratama Tirza Surya. & Fauzi, Achmad. 2021. Penelitian Efektifitas Sistem Alat Gama Rain Filter, Sinar UV, dan Elektrolisis Air dalam Menyediakan Bahan Cairan Desifektan ph Rendah Non Alkohol untuk Membunuh Kuman, Bakteri dan Virus. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Terapan 2020*. 533 – 540 Yogyakarta 7 November 2020: Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada.
 - 7 **Maryono, Agus.** Nuranto, Sindu. Pratama, Dicky. & Sembada, Pratama Tirza Surya. 2021. Pembuatan Alat Pengukur Kecepatan dan Turbulensi Aliran dengan Metode Tekanan Air. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Terapan 2020*. 525 – 532 Yogyakarta 7 November 2020: Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada.
 - 8 **Maryono, Agus.** Nugroho, Andri Prasetyo. Prasetya, Agus. & Sembada, Pratama Tirza Surya. 2022. *Uji Tingkat Penerimaan Masyarakat terhadap Teknologi Gama Rain Filter dengan Metode “UTAUT” dan Perbandingan Kualitas Air Hujan dengan Air Sumur Penduduk*. *Jurnal Kesehatan Vokasional* 7 (3) 185 – 195
 - 9 **Maryono, Agus.** Prasetya, Agus. Sembada, Pratama Tirza Surya. & Basyarudin, Azmina Syahida. 2022. The Effect of Rainwater Injection into Dug Wells on The Changing of Ground Water Level in Kusumanegara Region of Yogyakarta City. *Proceedings International Conference on Disaster Management and Climate Change*. 012057 Solo 4 September 2021. Universitas Sebelas Maret (UNS) IOP Publishing
 - 10 **Maryono, Agus.** Nuranto, Sindu. Pratama, Dicky. Fatturohman, Rizky Widia. & Sembada, Pratama Tirza Surya. 2022. Penelitian Lanjutan Pembuatan Alat Ukur Kecepatan dan Turbulensi Aliran dengan Metode Total Pressure. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Terapan 2020*. 255 – 264 Yogyakarta 28 Oktober 2021: Sekolah Vokasi Universitas Gadjah Mada.

- 11 **Maryono, Agus.** Zulaekhah, Ida. & Nurendyastuti, Aryanti Karlina. 2023. *Gradual changes in temperature, humidity, rainfall, and solar irradiation as indicators of city climate change and increasing hydro meteorological disaster: a case study in Yogyakarta, Indonesia.* Journal of Hydrology Science and Technology (IJHST). 15 (3) 304 - 326
- 12 **Maryono, Agus.** Sembada, Pratama Tirza Surya. Basyarudin, Azmina Syahida. Hartanto, Ilham Rizky. & Fatturohman, Rizky Widia. 2023. Action research in installing rainwater harvester in households in Tegalrejo sub-district, Yogyakarta City. *Proceedings 4th International Conference on Sustainable Infrastructure.* 060008 Yogyakarta 5 Oktober 2021. Universitas Negeri Yogyakarta (UNY) AIP Publishing
- 13 **Maryono, Agus.** Darmayanti, Alifia. Sembada, & Pratama Tirza Surya. 2023. Comparison of Geometry Characteristics and River Island Resistance: Case Study of Progo River and Solo River. *Proceedings International Conference On Multidisciplinary Studies (ICOMSI).* 248 – 256 Surakarta 19 – 20 Oktober 2022. Universitas Sebelas Maret (UNS) Atlantis Press.
- 14 **Maryono, Agus.** Darmayanti, Alifia. Basyarudin, Azmina Syahida. & Sembada, Pratama Tirza Surya. 2023. Geometric Characteristics of Sandbars Case Study of Progo River. *Proceedings of the 3rd International Conference on Smart and Innovative Agriculture (ICoSIA).* 250 – 257 Yogyakarta 22 – 23 November 2022. Universitas Gadjah Mada Atlantis Press.
Kurniawan, Adhy. **Maryono, Agus.** Sembada, Pratama Tirza Surya. Jayatri, Fatimah Nurul Mahdiyah. Onerio, Rehandika T. & Abieza, Tegar. 2023. Analysis of the Amount of Filling and Emptying Time Communal Rainwater Harvesting Tank (RWH). *Proceedings The 3rd Geoscience and Environmental Management symposium as a part of the 8th International Conference on Science and Technology (ICST) 2022.* 012054 Yogyakarta 7 – 8 September 2022. Universitas Gadjah Mada IOP Publishing
- 15 **Maryono, Agus.** Timotius, Daniel. Sulaiman, Muhammad. Nugroho, Andhika Puspito. Sartika, Heni Wahyu. Talakua,

Cristina M. Sembada, Pratama Tirza Surya. Prihanto, Yosef. Handoko, Eko. Prasetya, Agus. & Petrus, Himawan Tri Bayu Murti. 2024. *Electrolized Oxidized Water (EOW) using Rainwater Synthesis as an Environmentally Friendly Disinfectant*. Journal of Hydrology Science and Technology (IJHST Q2) (Proses Publish)