

TA/TL/2023/1669

TUGAS AKHIR
ANALISIS TREN TEKNOLOGI AIR, SANITASI
DAN HIGIENE (WASH) DI ASIA

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



NITA FEBRIANTI
19513006

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023

TUGAS AKHIR
ANALISIS TREN AIR, SANITASI DAN HIGIENE
(WASH) DI ASIA

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi
Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



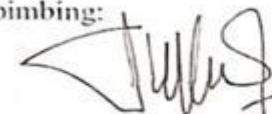
NITA FEBRIANTI
19513006

Disetujui,
Dosen Pembimbing:


Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T.

NIK. 025100407.

Tanggal: 20/10/23


Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.

NIK. 155131313

Tanggal: 20/10/23



HALAMAN PENGESAHAN

**ANALISIS TREN TEKNOLOGI AIR, SANITASI DAN
HIGIENE (WASH) DI ASIA**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari: *Jum'at*
Tanggal: *20 Oktober 2023*

Disusun Oleh:

NITA FEBRIANTI
19513006

Tim Penguji :

Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T.

Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.

Dr. Eng. Awaluddin Nurmivanto, S.T., M.Eng.

(*[Signature]*) *20/10*
(*[Signature]*) *20/10 23*
(*[Signature]*)

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas IslamIndonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



Handwritten signature of Nita Febrianti.

Nita Febrianti

19513006

PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala nikmat dan karunia, sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Tren Teknologi Air, Sanitasi dan Higiene (WASH) di Asia”. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan mendapatkan gelar Strata 1 (S1) di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia. Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis mendapatkan semangat, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Penulis ingin menghaturkan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan kelancaran dalam setiap pengerjaan tugas akhir.
2. Teruntuk dua orang yang paling berjasa dalam kehidupan penulis, Ibuk dan Bapak. Terima kasih atas doa, nasihat, kasih sayang, cinta, serta mendukung segala keputusan, dan jalan hidup yang penulis pilih. Rasa bangga dan bahagia kalian adalah tujuan hidup penulis. Semoga Allah SWT memberikan kemuliaan di dunia dan akhirat.
3. Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia, Ibu Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph. D.
4. Bapak Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing satu, Ibu Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. dosen pembimbing dua, dan dosen penguji Bapak Dr. Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.Eng. yang telah memberikan saran, masukan, serta bimbingan kepada penulis.
5. Kakak tersayang Esti Yuniansyah yang tiada hentinya memberikan semangat, dukungan dan meyakinkan penulis untuk tidak pernah putus asa. Semua kebaikanmu tidak pernah terlupakan.
6. Teruntuk keluarga besar penulis yang senantiasa mendukung, memberikan semangat dan menjadi tempat pulang. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan.

7. Teman-teman baik penulis sejak sekolah, Wafiq, Rosnanda, Shofia, Nanda Ramadhani, Indri, dan Nadira yang selalu mendengarkan dan mendukung selama pengerjaan tugas akhir.
8. Teruntuk orang-orang yang penulis temui sejak semester pertama hingga saat ini, Yoenidea, Ayu, Laila, Nana, Issabelle, Nanda, Shinta, Alfi, Salsa, April, Tika, Pita, Afifah, dan Ismi. Terima kasih telah mewarnai kehidupan empat tahun ini dan mendukung selama masa kuliah. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan kalian.
9. Teman-teman TA Bimbingan Pak Andik yang telah memberikan bantuan dan bertukar pikiran selama pengerjaan tugas akhir.
10. Rekan-rekan Teknik Lingkungan Angkatan 2019, semoga kita sukses di jalan kehidupan masing-masing.
11. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dalam penyelesaian tugas akhir dan menjadi bagian perjalanan kehidupan selama kuliah. Semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian.

Penulis menyadari dalam menyusun laporan tugas akhir masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga laporan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 15 Agustus 2023

Nita Febrianti

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

ABSTRAK

NITA FEBRIANTI. Analisis Tren Teknologi Air, Sanitasi dan Higiene (WASH) di Asia. Dibimbing oleh Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T. dan Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.

Di dalam pelaksanaannya, *Sustainable Development Goals* (SDGs) memiliki 17 tujuan. Salah satunya memastikan ketersediaan dan manajemen air bersih yang berkelanjutan dan sanitasi bagi semua. Tujuan 6 tidak hanya membahas masalah yang berkaitan dengan air minum, sanitasi dan kebersihan (WASH), tetapi juga kualitas keberlanjutan sumber daya air di seluruh dunia. Ketidaksetaraan distribusi akses layanan air dan sanitasi di Asia masih terjadi. Bill and Melinda Gates Foundation merupakan organisasi filantropi yang memberikan dana hibah untuk berbagai program. WASH termasuk dalam salah satu fokus program *global development* dengan membantu jutaan orang mendapatkan akses ke sanitasi yang aman dan berkelanjutan serta meningkatkan kualitas air dan kebersihan. Metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data adalah studi literatur. Sumber data sekunder berasal dari Bill and Melinda Gates Foundation (<https://www.gatesfoundation.org/>), penelusuran secara sistematis jurnal-jurnal terkait menggunakan mesin pencarian, dan situs resmi berdasarkan domain. Analisis data dengan mengumpulkan kata kunci dengan frekuensi paling sering muncul. Dilakukan identifikasi menggunakan metode PRISMA. Sebanyak 103 artikel memenuhi syarat dari 869 hasil pencarian. Tren penelitian dengan topik sanitasi memiliki persentase 42%, lebih tinggi dibandingkan air 39%, higiene, dan gabungan. Seiring dengan perkembangan penelitian terkait dengan sanitasi, teknologi yang digunakan semakin beragam dibandingkan dengan konvensional. Sebaran geografis penelitian WASH paling banyak berada di India dengan tema terbanyak sanitasi.

Kata kunci: Air, higiene, sanitasi, teknologi, WASH

ABSTRACT

NITA FEBRIANTI. Trend Analysis of Water, Sanitation and Hygiene (WASH) Technologies in Asia. Supervised by Dr. Andik Yulianto, S.T., M.T. and Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.

In its implementation, the Sustainable Development Goals (SDGs) have 17 goals. One of them is to ensure the availability and sustainable management of clean water and sanitation for all. Goal 6 not only addresses issues related to drinking water, sanitation and hygiene (WASH), but also the sustainable quality of water resources around the world. Inequality in the distribution of access to water and sanitation services in Asia still exists. The Bill and Melinda Gates Foundation is a philanthropic organization that provides grants for various programs. WASH is included in one of the focuses of the global development program by helping millions of people gain access to safe and sustainable sanitation and improve water quality and hygiene. The method used in the data collection process is a literature study. Secondary data sources came from the Bill and Melinda Gates Foundation, systematic searches of related journals using search engines, and official websites by domain. Data analysis by collecting keywords with the most frequent frequency. Identification was done using the PRISMA method. A total of 103 articles were eligible from 869 search results. The trend of research with sanitation topics has a percentage of 42%, higher than water 39%, hygiene, and combined. Along with the development of research related to sanitation, the technology used is increasingly diverse compared to conventional. The geographical distribution of WASH research was most prevalent in India with sanitation being the most common theme.

Keywords: Hygiene, sanitation, technology, WASH, water

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	viii
PERNYATAAN	ix
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xviii
DAFTAR GAMBAR.....	xx
DAFTAR SINGKATAN-SINGKATAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN.....	24
1.1 Latar Belakang	24
1.2 Perumusan Masalah	25
1.3 Tujuan Penelitian	25
1.4 Manfaat Penelitian	26
1.5 Ruang Lingkup.....	26
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	27
2.1 Bill and Mellinda Gates Foundation	27
2.2 Voyant Tools.....	27
2.3 <i>Systematic Literature Review</i>	27
2.3 Metode PRISMA.....	28
2.4 Air Bersih dan Sanitasi	29
2.6 Pembangunan Air Bersih dan Sanitasi Berdasarkan SDGs	30
2.7 Penelitian Terdahulu	30
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Tahapan Penelitian	33
3.2 Metode Pengumpulan Data	33
3.3 Metode Analisis Data.....	34
BAB IV PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Seleksi Kata Kunci	35
4.2 Hasil Seleksi Artikel	36
4.2.1 Jumlah Lokasi Studi Berdasarkan Artikel yang Ditinjau.....	38

4.2.2 Karakteristik Artikel Berdasarkan Topik.....	39
4.2.3 Jumlah Artikel Berdasarkan Periode Penelitian.....	40
4.3 Sanitasi Berdasarkan SDGs	41
4.3.1 Akses Sanitasi	42
4.3.2 <i>Faecal Sludge Management</i>	44
4.3.3 Sistem dan Teknologi Sanitasi.....	44
4.4 Akses Air Minum.....	57
4.5 Higiene	60
4.6 Analisis Tren Air, Sanitasi dan Higiene.....	68
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	69
6.1 Kesimpulan	69
6.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN 1	47
LAMPIRAN 2	74
RIWAYAT HIDUP	71

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Akses Sanitasi.....	29
Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu	30
Tabel 4. 1 Pencarian Jurnal Berdasarkan Tema dan Sub.....	36
Tabel 4. 2 Kriteria Inklusi	36
Tabel 4. 3 Kriteria Eksklusi	37
Tabel 4. 4 Inovasi Teknologi Sistem Sanitasi.....	46
Tabel 4. 5 Perbandingan Teknologi Sistem Sanitasi	56
Tabel 4. 6 Resume Topik Air.....	58
Tabel 4. 7 Resume topik higiene.....	63

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian	33
Gambar 3. 2 Tahapan Analisis Data	34
Gambar 4. 1 <i>Word cloud</i> paling sering digunakan di BMGF dipetakan dengan aplikasi Voyant Tools	35
Gambar 4. 2 <i>Breakdown</i> pencarian literatur terkait dengan topik WASH menggunakan metode PRISMA.....	38
Gambar 4. 3 Jumlah Lokasi Studi Berdasarkan Artikel yang Ditinjau	39
Gambar 4. 4 Topik Penelitian WASH di Asia.....	40
Gambar 4. 5 Sebaran Topik Penelitian WASH 5 Tahun Terakhir	40
Gambar 4. 6 Jumlah Penelitian WASH dari Tahun 2014 - 2023 di Asia	41
Gambar 4. 7 Tingkat penurunan praktik BABS di 18 negara tahun 2015.....	42
Gambar 4. 8 Tingkat BABS di Asia Tahun 2022	43
Gambar 4. 9 Aerosan	46
Gambar 4. 10 Aerosan	47
Gambar 4. 11 RTI Toilet.....	48
Gambar 4. 12 Tiger Toilet	49
Gambar 4. 13 Ecosan	50
Gambar 4. 14 SaTo Pan	50
Gambar 4. 15 DRDO Bio Tank/Bio Digester.....	51
Gambar 4. 16 Blue Diversion	51
Gambar 4. 17 Enviro Loo System.....	52
Gambar 4. 18 Solar Septic Tank	53
Gambar 4. 19 Omni Processor	54
Gambar 4. 20 Janicki Omni Processor.....	54
Gambar 4. 22 Akses Air Minum Aman di Asia Tahun 2022	57
Gambar 4. 23 Penduduk yang mendapatkan akses higiene	61
Gambar 4. 24 Akses Basic Service Higiene di Asia.....	61

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR SINGKATAN-SINGKATAN

BABS	= Buang Air Besar Sembarangan
BMGF	= Bill and Melinda Gates Foundation
FSM	= Fecal Sludge Management
IPLT	= Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja
JMP	= Joint Monitoring Programme
SLR	= Systematic Literature Review
TNUSSP	= Tamil Nandu Urban Sanitation Support Programme
TTPS	= Tim Teknis Pembangunan Sanitasi
UN	= United Nations
UNICEF	= United Nations Children's Fund
WASH	= Water, Sanitation and Hygiene
WHO	=World Health Organization

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sustainable Development Goals (SDGs) merupakan sebuah program pembangunan berskala dunia bersifat universal, tanpa mendikotomikan antara negara berkembang dan maju. Hal ini sebagai wujud dari kepedulian bersama untuk membangun visi global bahwa pembangunan yang berkelanjutan adalah kewajiban bagi seluruh negara di dunia. Namun, MDGs dalam pelaksanaannya tidak bersifat terbuka, yang mana hanya menjadikan negara-negara berkembang sebagai objek dari pembangunan. Implikasi dari objektifikasi negara berkembang dalam pembangunan MDGs adalah bahwa negara-negara berkembang hanya menjadi ajang program pembangunan yang diselenggarakan oleh negara-negara adidaya (Woodbridge, 2015).

Di dalam pelaksanaannya, *Sustainable Development Goals* (SDGs) memiliki 17 tujuan. Salah satunya memastikan ketersediaan dan manajemen air bersih yang berkelanjutan dan sanitasi bagi semua. Tujuan 6 tidak hanya membahas masalah yang berkaitan dengan air minum, sanitasi dan kebersihan (WASH), tetapi juga kualitas keberlanjutan sumber daya air di seluruh dunia. Perbaikan dalam air minum, sanitasi dan kebersihan juga penting untuk kemajuan di bidang pengembangan lainnya, seperti nutrisi, pendidikan, kesehatan dan kesetaraan gender (UNICEF).

Tahun 2030 PBB mempunyai target untuk menyediakan akses sanitasi universal, jika dikelola dengan aman. Pemerataan pelayanan merupakan salah satu tantangan dalam penyediaan sanitasi yang layak, dari total populasi global yang belum terlayani sanitasi yang layak 80% diantaranya berada di Afrika, Asia Selatan, dan Asia Timur yang sebagian besar terdiri dari negara berkembang. Studi terkait dengan WASH sangat penting dilakukan untuk melihat tren dan percepatan tujuan 6 SDGs. Hasil studi dapat digunakan untuk

meninjau dan memantau secara kritis kemajuan saat ini atau menemukan penyebab fenomena terkait air, sanitasi dan higiene (WASH).

Ketidaksetaraan distribusi akses layanan air dan sanitasi di Asia masih terjadi. Pada tren saat ini target SDGs akan terlewatkan oleh 460 juta orang atau sekitar 21% populasi tahun 2030. Diperlukan Upaya dua kali lipat untuk memenuhi target tepat waktu (UNICEF, 2021). Bill and Melinda Gates Foundation merupakan organisasi filantropi yang memberikan dana hibah untuk berbagai program seperti *gender equality*, *global development*, *global growth and opportunity*, *global health*, *global policy and advocacy*, dan *U.S. Program*. WASH termasuk dalam salah satu fokus program *global development* dengan membantu jutaan orang mendapatkan akses ke sanitasi yang aman dan berkelanjutan serta meningkatkan kualitas air dan kebersihan.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang dan kerangka berpikir, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tren air, sanitasi dan higiene (WASH) di Asia?
2. Bagaimana sebaran geografis penelitian air, sanitasi dan higiene (WASH) di Asia?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menganalisis tren air, sanitasi dan higiene (WASH) berdasarkan data Bill and Melinda Gates Foundation dan tinjauan literatur.
2. Mengidentifikasi sebaran geografis tren penelitian air, sanitasi dan higiene (WASH) berdasarkan data BMGF dan tinjauan literatur.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Mahasiswa dapat mengidentifikasi sebaran geografis tren penelitian air, sanitasi dan higiene (WASH) di Asia.
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam menganalisis tren air, sanitasi dan lingkungan (WASH). Riset tentang topik ini dapat memperkaya pemahaman tentang situasi WASH saat ini di Asia.
3. Penelitian ini dapat digunakan untuk melihat tren dan percepatan tujuan 6 SDGs di Asia.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini terutama berdasarkan data sekunder dari website <https://www.gatesfoundation.org/> Bill and Melinda Gates Foundation yang diakses pada 22 Februari 2023.
2. Topik penelitian terkait dengan topik air (akses air minum), sanitasi (akses sanitasi dan teknologinya) dan higiene (perilaku cuci tangan).
3. Penelitian menggunakan data BMGF 10 tahun terakhir (2014 – 2023).
4. Penelitian menggunakan data wilayah di Asia yang mencakup negara India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea Selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singapura, dan Kamboja.
5. Studi literatur terkait dengan topik air, sanitasi dan higiene (WASH) dari penelitian-penelitian sebelumnya dari tahun 2014 – 2023 di 13 negara Asia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bill and Mellinda Gates Foundation

Bill and Melinda Gates Foundation (BMGF) merupakan yayasan filantropi swasta yang berdiri pada tahun 2000. Berbasis di Seattle, yayasan ini juga memiliki kantor di Washington D.C., New Delhi, Beijing, London, Addis Ababa, Ethiopia, Abuja, Nigeria, dan Johannesburg. Bill dan Melinda Gates membangun yayasan ini karena percaya bahwa setiap orang memiliki kesempatan untuk hidup sehat dan produktif. Semua pemberian hibah dan upaya advokasi mendukung misi ini. Program pengembangan dalam yayasan ini salah satunya adalah membantu jutaan orang di dunia untuk mendapatkan akses sanitasi yang aman dan berkelanjutan, serta meningkatkan kualitas air dan kebersihan (Bill and Melinda Gates Foundation, 2020).

2.2 Voyant Tools

Voyant Tools adalah analisis teks dan *open source* gratis. Perangkat berbasis web ini mempunyai tampilan mudah dan interaktif yang mudah digunakan oleh pemula serta tidak perlu membuat akun. Bagi pengguna yang membutuhkan layanan selain word cloud, Vooyant Tools memiliki 28 jenis visualisasi teks. Software ini menyediakan banyak pilihan fitur untuk membantu pengguna. Voyant dikembangkan oleh peneliti utama Stéfan Sinclair (McGill University) dan Geoffrey Rockwell (Universitas Alberta) (Sampsel, 2018).

2.3 Systematic Literature Review

Metode *Systematic Literature Review* (SLR) yaitu metode penelitian yang merangkum hasil-hasil penelitian untuk menyajikan fakta yang lebih komprehensif dan berimbang. Metode SLR mampu mengidentifikasi jurnal dengan sistematis, setiap prosesnya mengikuti tahapan-tahapan atau protokol

yang ditetapkan (Thovawira *et al.*, 2021). SLR memiliki tujuan untuk menemukan dan mensintesis penelitian secara komprehensif yang mengacu pada pertanyaan spesifik, menggunakan prosedur yang terorganisir, transparan, dan mampu direplikasi di setiap langkah dalam tahapannya (Juandi, 2021). Langkah-langkah dalam SLR yaitu *developing research question* (merumuskan pertanyaan penelitian), *developing the search strategy* (mencari artikel atau literatur yang sesuai dengan tema penelitian), *selection criteria* (menerapkan kriteria inklusi untuk menyeleksi artikel), *evaluation and analyse data* (mengevaluasi dan analisis data), dan *interpreting* (melaporkan temuan penelitian) (Andani *et al.*, 2021; Thovawira *et al.*, 2021).

2.3 Metode PRISMA

PRISMA (*Prevered Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) merupakan sebuah pedoman yang digunakan untuk melakukan penilaian terhadap suatu *systematic review* atau *meta analysis*. Pencarian literatur menggunakan metode PRISMA, terdiri dari 4 tahap antara lain:

1. Pencarian data

Pencarian data menggunakan halaman penyedia data kemudian data untuk di review dengan menggunakan kata kunci dan topik yang telah di tentukan.

2. *Screening* data

Screening data di gunakan untuk penyaringan data yang telah di dapatkan agar data sesuai dengan topik yang akan dibahas.

3. Penilaian kualitas (kelayakan) data

Penilaian kualitas data berdasarkan teks lengkap dan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah di tentukan.

4. Hasil pencarian

Data yang sudah terpilih selanjutnya akan direview untuk mencari persamaan dan perbedaan berdasarkan data yang telah di dapat (Moher *et al.*, 2009).

2.4 Air Bersih dan Sanitasi

Air dan sanitasi adalah dua hal yang tidak dapat untuk dipisahkan. Setiap ada air minum atau air bersih maka pasti akan ada air limbah. Tidak kurang dari 85% air bersih berubah menjadi air limbah. Sebagai gambaran, apabila satu orang menggunakan 100 liter air perhari untuk minum, mandi, cuci, kakus, maka air yang dibuang menjadi air limbah sekitar 85 liter per hari (Elysia, 2018). Pengelolaan air bersih akan berkaitan pula dengan pengelolaan sanitasi. Fasilitas sanitasi yang layak yang memenuhi standar kesehatan yang disertai perilaku hidup bersih dan sehat merupakan elemen yang sangat penting dalam meningkatkan derajat kesehatan masyarakat (Suryani, A. S., 2020).

2.5 Akses Sanitasi Layak

Fasilitas sanitasi yang layak (misalnya, toilet dan jamban) berkontribusi dalam meningkatkan kesehatan karena memungkinkan masyarakat untuk membuang tinja dengan benar. Di beberapa negara berkembang, banyak masyarakat yang tidak memiliki akses terhadap fasilitas sanitasi yang layak, sehingga mengakibatkan terjadinya pembuangan tinja yang tidak tepat. Berdasarkan data terbaru dari Joint Monitoring Programme dan World Health Organization, 2,5 miliar penduduk di seluruh dunia tidak memiliki akses sanitasi yang layak. Dengan demikian, perilaku BABS menjadi kebiasaan sebagian masyarakat (Buor *et al.*, 2020). Menurut JMP (2021), ada lima tingkat layanan akses sanitasi. Dapat dilihat pada Tabel 2. 1.

Tabel 2. 1 Klasifikasi Akses Sanitasi

Tingkat Layanan	Definisi
<i>Safely Managed</i>	Penggunaan fasilitas yang lebih baik tidak digunakan bersama dengan rumah tangga lain di mana kotoran dibuang dengan aman pada tempatnya atau diolah di luar lokasi.

<i>Basic</i>	Penggunaan fasilitas yang lebih baik tidak digunakan bersama dengan rumah tangga lain.
<i>Limited</i>	Penggunaan fasilitas yang lebih baik digunakan bersama dengan rumah tangga lain.
<i>Unimproved</i>	Penggunaan jamban tanpa pelat atau alas, jamban gantung atau jamban ember.
<i>Open Defecation</i>	Pembuangan feses manusia di ladang, hutan, semak-semak, perairan terbuka, pantai atau tempat terbuka lainnya, atau dengan limbah padat

2.6 Pembangunan Air Bersih dan Sanitasi Berdasarkan SDGs

SDGs terdiri dari berbagai tujuan bersama pada tahun 2030 yang bersifat universal untuk memelihara keseimbangan dalam tiga dimensi pembangunan berkelanjutan yakni: lingkungan, sosial, dan ekonomi. Ketiga dimensi tersebut diperkuat dalam lima pondasi utama, antara lain: manusia, planet, kesejahteraan, perdamaian, dan kemitraan. Adapun tujuan bersama yang ingin dicapai pada tahun 2030 disusun dalam 17 tujuan global (Ishartono & Raharjo, 2015).

2.7 Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya akan bermanfaat sebagai salah satu acuan penulis dalam melaksanakan penelitian. Tabel 2.2 berikut menunjukkan data penelitian dari peneliti-peneliti sebelumnya.

Tabel 2. 2 Penelitian Terdahulu

Peneliti	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
S.Satriani <i>et al.</i> , 2022.	Strategi pencarian literature review adalah menemukan semua penelitian terkait WASH di Indonesia yang dipublikasikan di Web of Science dan Scopus hingga	<ul style="list-style-type: none"> • Membahas 272 artikel penelitian terkait WASH di Indonesia yang dipublikasikan sebelum April 2021. • Hasil penelitian menunjukkan topik air yang paling sering, sedangkan tema yang

	<p>April 2021. Kata kunci pencarian yang digunakan adalah air, sanitasi, kehygienisan, WASH, dan Indonesia. Selanjutnya, judul artikel diperiksa secara manual dan mengecualikan topik yang tidak relevan.</p>	<p>dominan di Indonesia adalah sosial.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hampir setengah dari total studi dilakukan di Pulau Jawa. Ada beberapa catatan penelitian implementasi atau intervensi perubahan perilaku dalam studi WASH di Indonesia.
<p>Wang <i>et al.</i>, 2022</p>	<p>Penelitian ini menggunakan data tahun 2011, 2013, 2015, dan 2018 dari China Health and Retirement Longitudinal Study (CHARLS). CHARLS dilakukan di antara orang dewasa berusia 45 tahun pada 28 provinsi di Cina. Analisis data menggunakan statistik deskriptif dan regresi logistik.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Berdasarkan penelitian, cakupan toilet perumahan meningkat sekitar 6% di antara populasi berusia 45 tahun di pedesaan China dari tahun 2011 hingga 2018. • Cakupan toilet fushable dan toilet dengan kursi di antara sektor populasi ini meningkat lebih dari 10% selama periode ini.
<p>Cassivi <i>et al.</i>, 2020</p>	<p>Metode yang digunakan adalah mengumpulkan data dari UNICEF Multiple Indicator Cluster Surveys (MICS), USAID, Survei Demografi dan Kesehatan (DHS), dan Survei Indikator Malaria (DHS-MIS).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analisis tersebut mengidentifikasi populasi yang paling rentan di Malawi Selatan. Muncul tren kemajuan dan ketidaksetaraan dalam layanan air bersih dan sanitasi. • Harus dilakukan upaya untuk meningkatkan akses layanan dasar pada populasi paling rentan di semua wilayah geografis, kelompok sosial dan ekonomi penduduk.

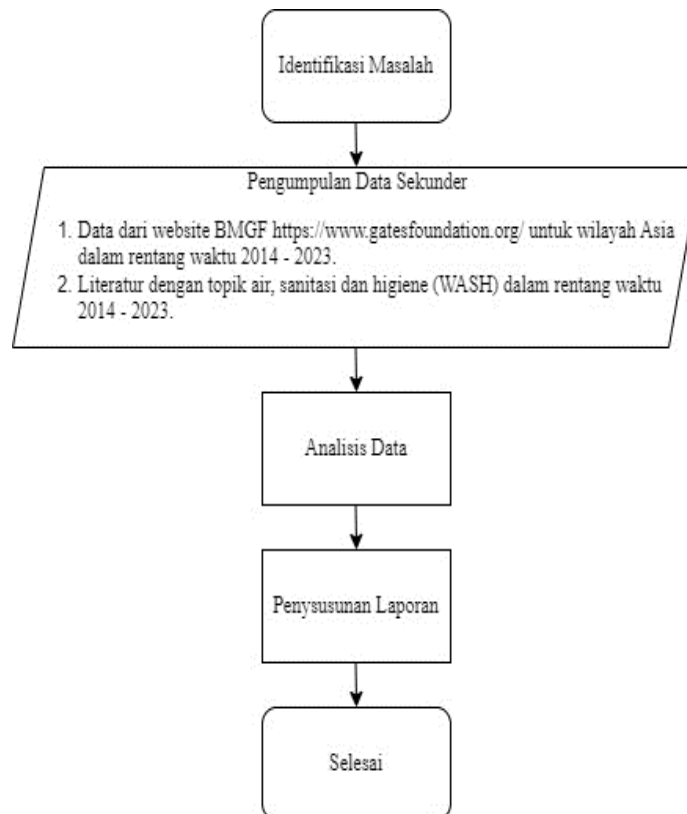
MacDonald <i>et al.</i> , 2017	Penelitian menggunakan metode PRISMA dan meta analisis. Pencarian dilakukan dengan menggunakan kombinasi dua puluh nama geografis (yaitu negara dan daerah), delapan WASH (misalnya air minum, toilet, kebersihan) dan tujuh kesehatan (yaitu penyakit dan pathogen).	<ul style="list-style-type: none"> • Sebanyak 121 makalah memenuhi kriteria ulasan teks lengkap setelah hasil pencarian awal lebih dari 6.000 literatur. • Temuan menunjukkan adanya kesenjangan pengetahuan dalam strategi pengelolaan WASH.

Berdasarkan perbandingan hasil dari penelitian-penelitian terdahulu, fokus penelitian terdahulu adalah negara Indonesia, China, dan Malawi Selatan. Penelitian terbaru berfokus pada 13 negara Asia (India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea Selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singapura, dan Kamboja) yang mendapatkan hibah dari BMGF. Persamaan penelitian terbaru dan terdahulu menggunakan metode pengumpulan data sekunder dari situs resmi, analisis data menggunakan metode PRISMA.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Pada tahapan penelitian akan dijelaskan alur secara garis besar. Berikut proses pelaksanaan yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

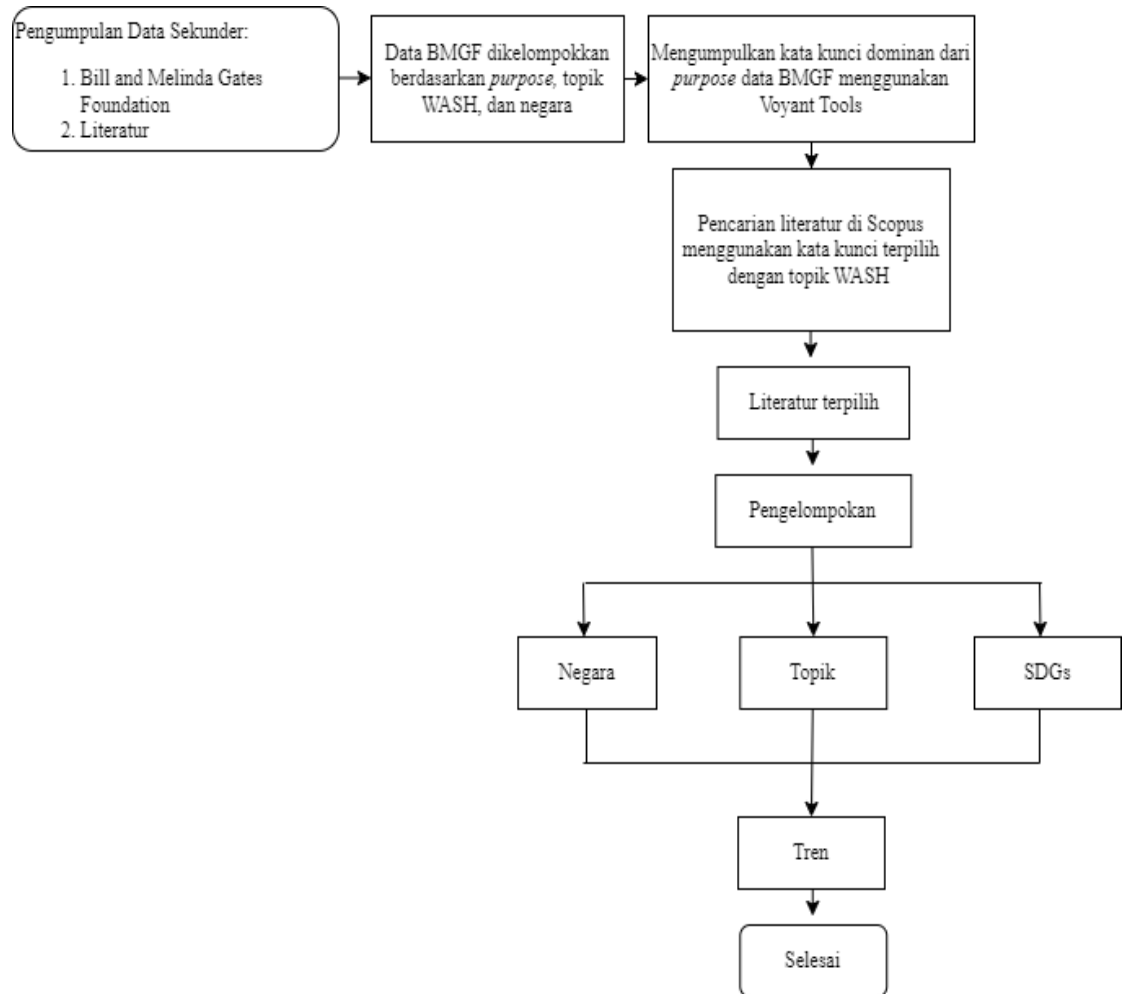
3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam proses pengumpulan data adalah studi literatur. Sumber data sekunder berasal dari Bill and Melinda Gates Foundation (<https://www.gatesfoundation.org/>), penelusuran secara sistematis jurnal-jurnal terkait menggunakan mesin pencarian, dan situs resmi berdasarkan domain yang kredibel sehingga dapat dipertanggungjawabkan.

Penggunaan sumber pustaka sebagai metode pengumpulan data dalam rentang waktu 15 tahun terakhir.

3.3 Metode Analisis Data

Pada penelitian ini, metode analisis data dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3. 2 Tahapan Analisis Data

4.2 Hasil Seleksi Artikel

Pencarian literatur dilakukan menggunakan metode PRISMA, menggunakan *keywords* yang telah ditentukan tema dan sub tema dengan topik WASH. Dapat dilihat pada Tabel 4.1. Penelitian ini membatasi tahun publikasi, yaitu mulai 2014 – Mei 2023. Secara umum belum ada kesepakatan berapa tahun publikasi penelitian yang digunakan untuk melakukan *systematic literature review*, seperti yang dilakukan S.Satriani *et al.* (2022). menggunakan atikel 46 tahun terakhir yaitu sejak 1975 – April 2021. Penelitian yang dilakukan MacDonald *et al.*, (2017) menggunakan artikel-artikel yang dipublikasi sejak September 2014 – Februari 2015.

Tabel 4. 1 Pencarian Jurnal Berdasarkan Tema dan Sub

Tema	Sub Tema
Water	Drinking Water in Asia
	Safe Water in Asia
Sanitation	Urban poor sanitation in Asia
	Sanitation Technology in Asia
	Fecal sludge management in asia
Hygiene	Hand Hygiene in Asia

Pada tahap pencarian artikel, peneliti membaca satu per satu dengan mengikuti panduan kriteria inklusi yang dapat dilihat dalam Tabel 4.2 dan eksklusi Tabel 4.3. Menurut penelitian Mengist *et al.* (2020) dilakukan penerapan kriteria inklusi (penyertaan) dan eksklusi (pengecualian) untuk membatasi hasil yang paling relevan untuk mencapai hasil penelitian.

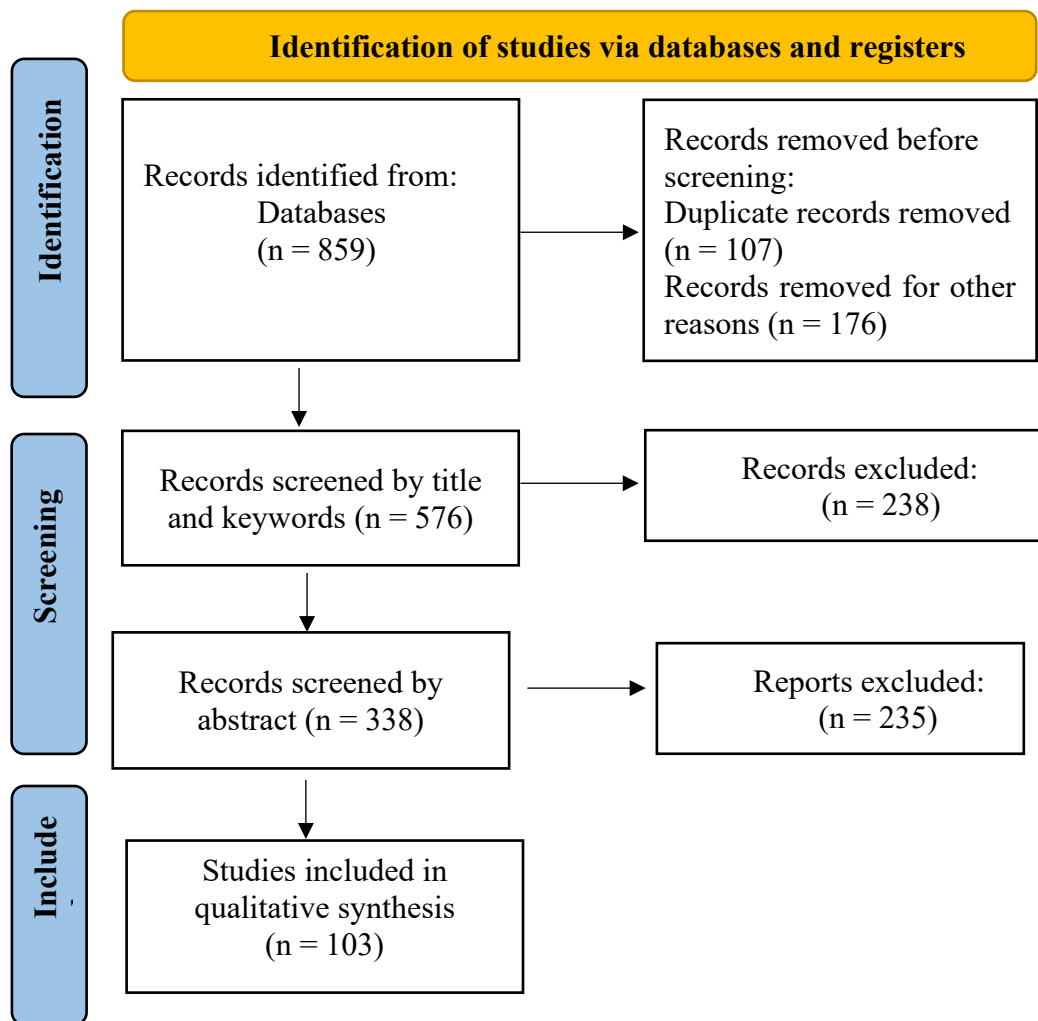
Tabel 4. 2 Kriteria Inklusi

Kriteria	Keterangan
Judul, kata kunci dan abstrak tidak relevan	Untuk menghindari jurnal-jurnal penelitian yang tidak relevan dan perhitungan ganda.
Dipublikasikan dalam bahasa Inggris	Keterbatasan penelitian dalam bahasa.
Penelitian dengan tema WASH	Untuk mendapatkan tren penelitian dengan tema WASH.

Tabel 4. 3 Kriteria Ekslusi

Kriteria	Keterangan
Tidak dapat diakses	Keterbatasan sumber data.
Dipublikasikan pada 2014 - Mei 2023	Untuk mendapatkan pandangan yang menyeluruh dari waktu ke waktu.

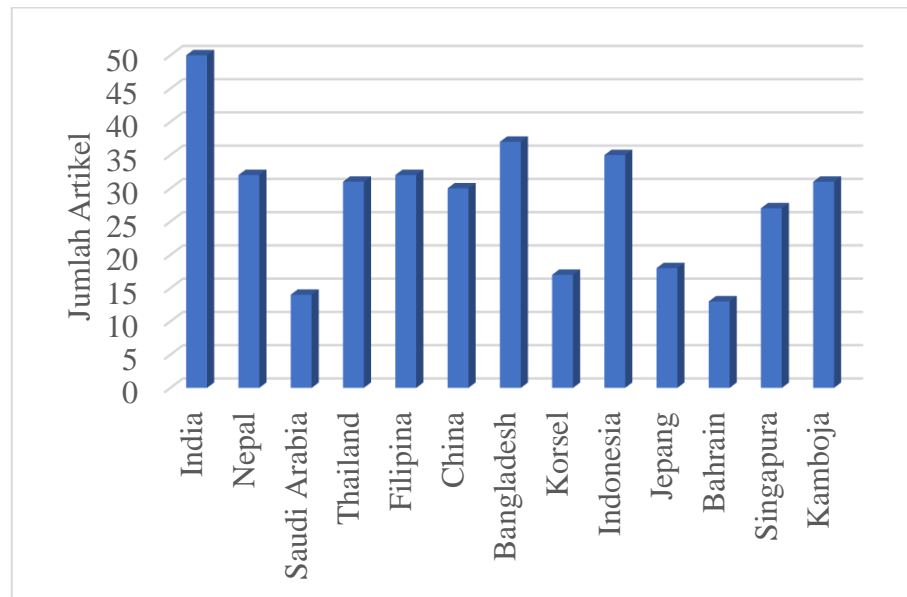
Pada Gambar 4.2 ditampilkan proses pencarian artikel menggunakan metode PRISMA. Berdasarkan kriteria inklusi pada Tabel 4.1 dan ekslusi 4.2, didapatkan sebanyak 869 artikel yang dipublikasikan di database Scopus dari tahun 2014 – Mei 2023. 107 dieleminasi atas dasar duplikasi, 176 berdasarkan alasan lain. Sebanyak 576 artikel disaring berdasarkan judul dan kata kunci, 238 memenuhi kriteria. Dari 338 yang tersisa dan diseleksi berdasarkan abstrak, 235 memenuhi kriteria. Penelitian yang diikutsertakan sebanyak 103 artikel. Dapat dilihat pada Tabel 4.3 tema dan sub tema yang digunakan dalam pencarian jurnal di penelitian ini. Dilakukan penentuan tema dan sub tema agar penelitian memiliki batasan dan pembahasan tidak di luar topik.



Gambar 4. 2 *Breakdown* pencarian literatur terkait dengan topik WASH menggunakan metode PRISMA

4.2.1 Jumlah Lokasi Studi Berdasarkan Artikel yang Ditinjau

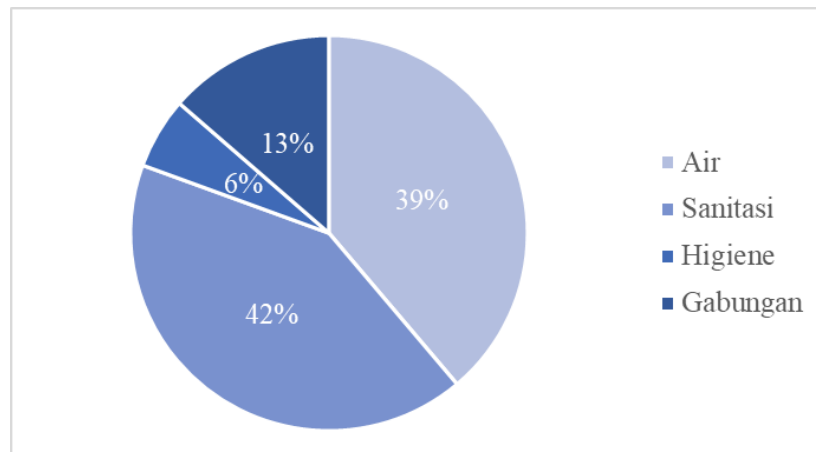
Berdasarkan identifikasi sebaran penelitian dengan topik WASH di 13 negara Asia, India 50 artikel yang hampir keseluruhan membahas sanitasi, Bangladesh dengan 37 artikel, dan Nepal 32 artikel. Di Asia Tenggara, penelitian dengan artikel terbanyak di Indonesia berjumlah 35, kemudian Filipina 32 artikel, Thailand 31 artikel, Kamboja 31 artikel, dan Singapura 27 artikel. Sedangkan Saudi Arabia 14 artikel, Jepang 18 artikel, Korea Selatan 17 artikel, Bahrain 13 artikel, dan China 30 artikel. Dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4. 3 Jumlah Lokasi Studi Berdasarkan Artikel yang Ditinjau
 Sumber: Hasil Olah Data dari Pencarian Jurnal-Jurnal

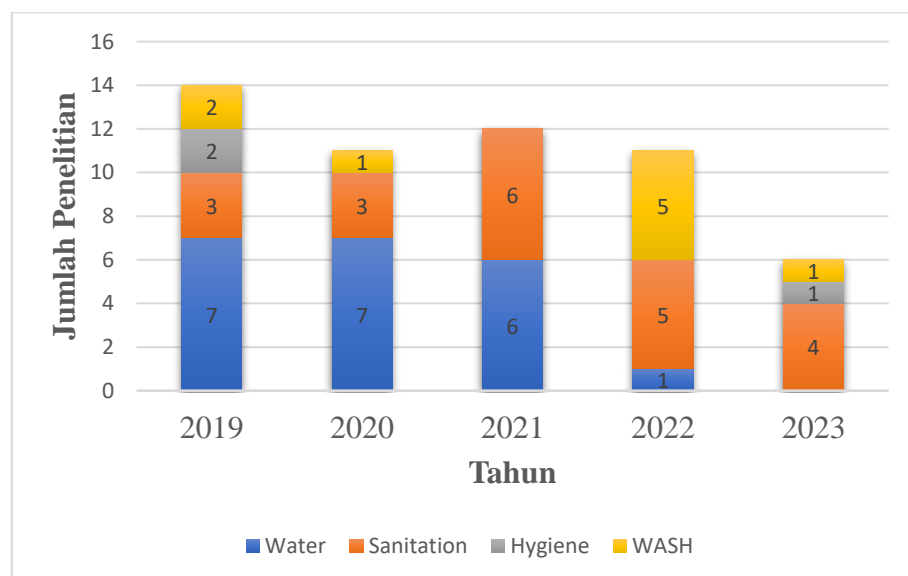
4.2.2 Karakteristik Artikel Berdasarkan Topik

Berdasarkan pencarian menggunakan metode SLR, topik penelitian WASH 13 negara di Asia di antaranya India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea Selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singapura, dan Kamboja. Didominasi oleh sanitasi sebanyak 42%, kemudian air 39%, higiene 6%, dan gabungan 13% dapat dilihat pada Gambar 4.3. Topik sanitasi sebanyak 42% membahas tentang perilaku BABS atau *open defecation* yang masih terjadi di beberapa negara Asia, teknologi dan aksesnya. 39% topik air membahas tentang akses air minum dan teknologinya. 6% higiene membahas perilaku cuci tangan di sekolah-sekolah dan fasilitas umum.



Gambar 4. 4 Topik Penelitian WASH di Asia
 Sumber: Hasil Olah Data dari Pencarian Jurnal-Jurnal

Dapat dilihat dalam Gambar 4.5 sebaran topik penelitian WASH selama lima tahun terakhir didominasi sanitasi. Sedangkan penelitian dengan topik higiene hanya ada di tahun 2019 dan 2023.

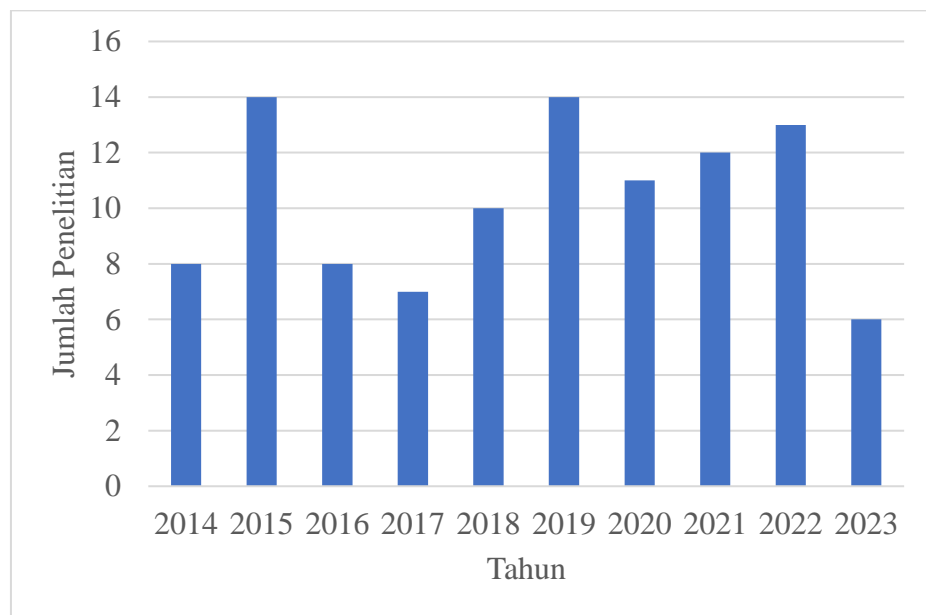


Gambar 4. 5 Sebaran Topik Penelitian WASH 5 Tahun Terakhir
 Sumber: Hasil Olah Data Hasil Seleksi Artikel

4.2.3 Jumlah Artikel Berdasarkan Periode Penelitian

Dapat dilihat dalam Gambar 4.5, jumlah penelitian tahun 2014 – 2023 dengan topik WASH di 13 negara Asia. Tahun 2015 dan 2019 penelitian banyak dilakukan. Hasil berikut disajikan tema-tema penelitian yang

dikumpulkan berdasarkan review yang telah dilakukan. Tahun 2015 banyak dilakukan penelitian di China, tema yang paling banyak muncul adalah sanitasi dan air. Membahas tentang bagaimana cara pengelolaan dan pengolahan lumpur tinja (*fecal sludge*).

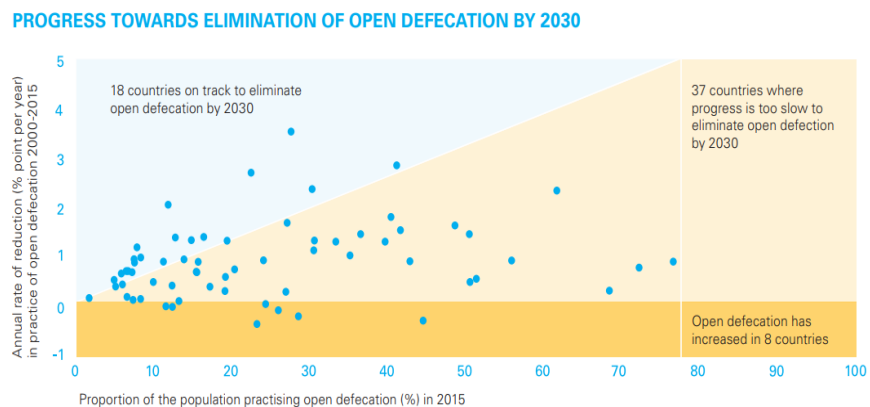


Gambar 4. 6 Jumlah Penelitian WASH dari Tahun 2014 - 2023 di Asia
Sumber: Hasil Olah Data dari Pencarian Artikel

4.3 Sanitasi Berdasarkan SDGs

Berdasarkan data dari WHO dan UNICEF tahun 2020, 40 juta orang di dunia masih melakukan buang air besar sembarangan (BABS) dan 16 juta orang mengandalkan air permukaan sebagai sumber air minum. Sebagian besar yang melakukan kegiatan tersebut merupakan masyarakat miskin dan tinggal di daerah terpencil. Tahun 2021, UNICEF ikut mendukung program yang memiliki tujuan untuk mengurangi perilaku buang air besar sembarangan (BABS) di Kamboja, Indonesia, Filipina, dan Vietnam. Hasilnya, lebih dari 1,4 juta orang menerima manfaatnya (UNICEF, 2021). Buang air besar sembarangan (BABS) memiliki dampak serius terhadap kesehatan masyarakat karena menyebabkan penularan penyakit yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup, pertumbuhan fisik, perkembangan kognitif, dan produktivitas ekonomi.

Di pedesaan Asia Selatan 60% orang melakukan BABS, 56% berada di India (WHO dan UNICEF, 2015). Dunia saat ini berada di luar jalur untuk menghilangkan buang air besar sembarangan pada tahun 2030. Di antara tahun 2000 dan 2015, 337 juta orang berhenti melakukan praktik buang air besar sembarangan, ada sekitar 22 juta orang per tahun. Setidaknya 60 juta orang harus menghentikan praktik BABS di antara tahun 2015 dan 2030 untuk berhasil mencapai tujuan tersebut (JMP, 2017). Gambar 4. 1 menunjukkan bahwa dari 62 negara di mana 5% dari populasi mempraktikkan buang air besar sembarangan pada tahun 2015, hanya 18 negara yang berada di jalur untuk menghapuskan buang air besar sembarangan pada tahun 2030 sesuai dengan tujuan 6 SDGs.

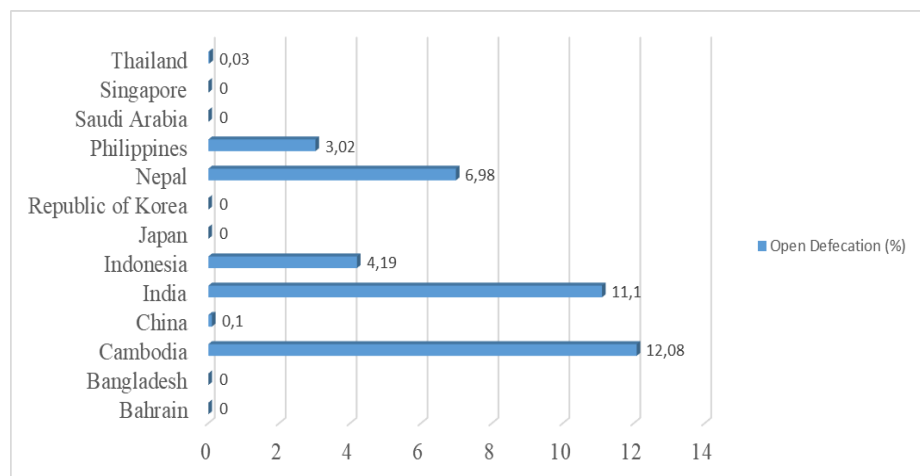


Gambar 4. 7 Tingkat penurunan praktik BABS di 18 negara tahun 2015
Sumber: JMP

4.3.1 Akses Sanitasi

Sanitasi yang aman dan terjangkau menunjukkan bahwa setiap anggota masyarakat, baik pribadi dan status sosial dapat menjaga kebersihan sehari-hari dengan aman serta nyaman (Biswas & Joshi, 2018). Menurut JMP, sanitasi diklasifikasikan ke dalam kategori-kategori berikut: akses sanitasi aman, layak sendiri, layak bersama, belum layak, dan BABS. Fasilitas sanitasi baik adalah dirancang untuk memisahkan kotoran secara aman dari kontak dengan manusia, termasuk jamban rumah tangga dan komunal yang

menggunakan plastik atau beton. Di Bangladesh, buang air besar sembarangan masih sering terjadi. Umumnya disebabkan karena tingginya jumlah penduduk (Villarreal *et al.*, 2022). Dapat dilihat dalam Gambar 4.7 bahwa perilaku BABS tahun 2022 tertinggi berada di Kamboja 12,08%, kemudian tertinggi kedua India dengan 11,1%. Beberapa negara seperti Singapura, Saudi Arabia, Korea Selatan, Jepang, Bangladesh, dan Bahrain 0%.



Gambar 4. 8 Tingkat BABS di Asia Tahun 2022

Sumber: Hasil Olah Data dari United Nations (Laporan Penduduk yang Menggunakan Layanan Sanitasi Dikelola dengan Aman 2022)

Sanitasi perkotaan memiliki tantangan yang besar dan kompleks. Diperlukan berbagai metode, alat, dan pendekatan yang berbeda untuk mengatasinya. Solusi yang diusulkan bukanlah membangun toilet sendiri melainkan menyediakan layanan sanitasi jangka panjang aman dengan melibatkan warga dan dukungan dari para pemangku kepentingan. Bukan hanya masyarakat yang tinggal di lingkungan miskin atau daerah kumuh, tetapi berbagai pihak. Diharapkan dengan adanya pendekatan ini dapat menutup kesenjangan dalam penyediaan fasilitas dan layanan sanitasi, serta memastikan tidak ada yang tertinggal (Myers, 2016).

4.3.2 Faecal Sludge Management

Berdasarkan data BMGF, sanitasi merupakan permasalahan yang sering terjadi. Diperlukan usaha untuk mencapai akses sanitasi aman, salah satunya dengan adanya *fecal sludge management* (FSM). Tantangan utama untuk mengatasi usaha tersebut mencakup pengolahan terpusat dengan toilet yang disalurkan ke pembuangan dan memerlukan biaya yang besar dan pemeliharaan jaringan pipa. Di Asia Selatan, misalnya Dhaka, Bangladesh, sistem pembuangan limbah konvensional hanya mencakup 20-25% dari populasi perkotaan, sementara sisanya menggunakan sistem sanitasi di tempat yang umumnya menyebabkan pencemaran sumber daya air permukaan (BMGF, 2011).


Sebagian besar kota di negara-negara berkembang di Asia dan Afrika masih menggunakan sistem sanitasi di tempat seperti tangki septik untuk mengolah air limbah toilet, sementara *grey water* dibuang tanpa diolah ke saluran air atau aliran air di sekitarnya. Perlu diketahui bahwa lumpur tangki septik atau lumpur tinja yang sangat tercemar sering kali dibuang ke lingkungan umum dengan atau tanpa izin dari pemilik lahan, sehingga tidak hanya menimbulkan masalah kesehatan masyarakat, namun juga dampak lingkungan dan ekonomi yang signifikan bagi masyarakat sekitar. Di Asia Tenggara, misalnya Bangkok, Thailand, di mana sistem sanitasi di tempat telah digunakan secara luas, sejumlah besar sistem yang tidak berfungsi dengan baik ini terletak di daerah dengan tanah yang sangat kedap air (tanah liat) di mana limbah yang diolah secara parsial biasanya meluap dan mencemari saluran dan sungai di dekatnya (Taweesan *et al.*, 2015).

4.3.3 Sistem dan Teknologi Sanitasi

Sekitar 200 juta jamban dan tangki septik di seluruh dunia harus dikosongkan secara manual setiap tahunnya. Jamban dan tangki septik ini dikosongkan oleh pekerja yang turun ke dalam lubang. Pekerja biasanya dilengkapi dengan peralatan seperti penguras dan penggali. Pembuangan


akhir lumpur tinja dengan salah satu metode ini sering kali dilakukan melalui pembuangan ke lingkungan sekitar, sehingga memasukkan kembali patogen ke lingkungan, yang sebelumnya aman di dalam jamban atau tangki septik. Teknologi sistem sanitasi perlu dikembangkan untuk mengurangi frekuensi pengosongan dan yang tidak hanya menampung, tetapi juga mengolah limbah, sehingga penanganan dan pembuangannya menjadi kegiatan yang lebih aman (Furlong, 2014). Dapat dilihat dalam Tabel 4.4 beberapa inovasi teknologi sistem sanitasi yang didanai oleh yayasan BMGF.

Tabel 4. 4 Inovasi Teknologi Sistem Sanitasi

Teknologi	Deskripsi	Material	Gambar
<p>Aerosan</p>	<p>Aerosan merupakan proyek yang didukung oleh BMGF, Grand Challenges Canada (GCC), dan Humanitarian Innovation Fund (HIF) di Inggris. Memiliki misi untuk memberikan inovasi teknologi sanitasi kepada masyarakat di negara-negara tertinggal (BMGF, 2014).</p>	<p>Reusable Vinyl dan bambu. Memiliki ventilasi pasif untuk menarik lebih banyak udara untuk menghilangkan bau (BMGF, 2014).</p>	 <p>Gambar 4. 9 Aerosan Sumber: BMGF, 2014</p>



Gambar 4. 10 Aerosan
Sumber: BMGF, 2014

<p>RTI Toilet</p>	<p>RTI adalah toilet menggunakan energi yang dihasilkan dari tinja untuk pengolahan dan pembuangan yang aman. Toilet ini menggunakan sitem mekanis dan termal untuk mengubah panas laten (berada di dalam tinja) menjadi bentuk energi (BMGF, 2014).</p>	<p>Menggunakan bahan yang dapat ditemui di daerah masing-masing (BMGF, 2014).</p>	 <p>Gambar 4. 11 RTI Toilet Sumber: BMGF, 2014</p>
--------------------------	--	---	---



Tiger Toilet

Sistem ini bekerja menggunakan energi yang dihasilkan dari tinja untuk pengolahan dan pembuangan yang aman. Toilet ini menggunakan sistem mekanis dan termal untuk mengubah panas laten (berada di dalam tinja) menjadi bentuk energi. Memiliki sistem yang berdiri sendiri yang dapat digunakan di tempat-tempat dengan akses air terbatas, listrik tidak stabil dan tidak tersedia saluran pembuangan (sistem pengumpulan FS).

Menggunakan bahan lokal yang dapat ditemui di daerah masing-masing (BMGF, 2011).



Gambar 4. 12 Tiger Toilet
Sumber: engineeringforchange.org

<p>Ecosan</p>	<p>Ecological sanitation systems (Ecosan) adalah toilet yang memisahkan penampungan air seni dan tinja untuk dapat digunakan kembali.</p>	<p>Fiber, kayu, plastik (TNUSSP, 2018).</p>	 <p>Gambar 4. 13 Ecosan Sumber: TNUSSP, 2018</p>
<p>SaTo Pan</p>	<p>SaTo Pan merupakan inovasi sederhana yang dirancang untuk toilet rumah tangga untuk masyarakat kurang mampu. Dirancang untuk meningkatkan layanan sanitasi dan membantu mengurangi penyebaran penyakit di Bangladesh (TNUSSP, 2018).</p>	<p>Plastik (TNUSSP, 2018).</p>	 <p>Gambar 4. 14 SaTo Pan Sumber: TNUSSP, 2018</p>

<p>DRDO Bio Tank/Bio Digester</p>	<p>DRDO Bio Tank adalah tangki yang dirancang khusus untuk mempercepat degradasi mikroba limbah organik (Gunaki & Devaraj, 2020).</p>	<p>FRP/SS/MS/batu bata (Gunaki & Devaraj, 2020).</p>	 <p>Gambar 4. 15 DRDO Bio Tank/Bio Digester Sumber: drdo.gov.in</p>
<p>Blue Diversion</p>	<p>Blue Diversion merupakan sistem untuk mengatasi kurangnya kebersihan. Toilet ini menyediakan air untuk mencuci tangan serta tombol <i>flush</i> untuk membersihkan bagian depan kloset (Larsen, <i>et al.</i>, 2015)</p>	<p>Menggunakan bahan lokal yang dapat ditemui di daerah masing-masing (Larsen <i>et al.</i>, 2015).</p>	 <p>Gambar 4. 16 Blue Diversion Sumber: Larsen <i>et al.</i>, 2015</p>

**Enviro
Loo
System**

Enviro Loo System adalah sistem sanitasi onsite yang menggunakan ventilasi mekanis dan alat pemisah padat-cair untuk meningkatkan pengomposan tinja. Dapat digunakan pada tempat-tempat tidak memiliki akses ke jaringan saluran air limbah dan di mana tinja yang telah dikeringkan dapat digunakan kembali (TNUSSP, 2018).

Menggunakan bahan lokal yang dapat ditemui di daerah masing-masing (TNUSSP, 2018).

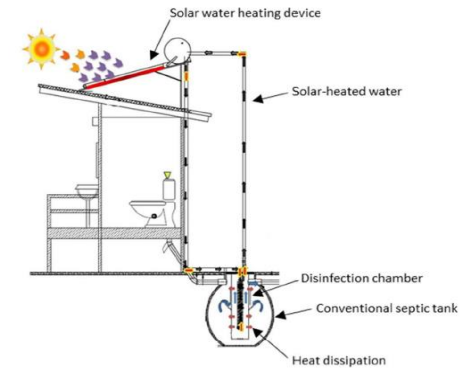


Gambar 4. 17 Enviro Loo System
Sumber: TNUSSP, 2018



Solar Septic Tank

Solar septic tank merupakan teknologi yang memanfaatkan air dipanaskan menggunakan tenaga surya untuk meningkatkan efisiensi pengolahan air limbah dan inaktivasi patogen di dalam tangki septik. Sistem tersebut menyempurnakan tangki septik konvensional dengan dengan memanfaatkan energi matahari melalui kolektor surya tabung yang diisi air menggunakan energi dari sinar matahari untuk memanaskan air.

Menggunakan bahan lokal yang dapat ditemui di daerah masing-masing (Polprasert *et al.*, 2018).



Gambar 4. 18 Solar Septic Tank
Sumber: Polprasert *et al.*, 2018

<p>Omni Processor</p>	<p>Omni Processors (OP) adalah sistem skala komunitas untuk pengolahan lumpur tinja yang tidak disalurkan ke jaringan perpipaan air limbah, memiliki kapasitas berskala besar dengan menggunakan proses pengolahan panas (Rowles, et al., 2022).</p>	<p>Menggunakan bahan lokal yang dapat ditemui di daerah masing-masing (Rowles et al., 2022).</p>	 <p>Gambar 4. 19 Omni Processor Sumber: siwi.org</p>
<p>Janicki Omni Processor</p>	<p>Janicki Omni Processor (J-OP) sistem pengolahan yang memproses padatan FS, biosolid, dan lainnya menjadi air bersih, listrik, dan abu (Baldi, 2019).</p>	<p>Menggunakan bahan lokal yang dapat ditemui di daerah masing-masing (Baldi, 2019).</p>	 <p>Gambar 4. 20 Janicki Omni Processor Sumber: gatesnote.com</p>

Berdasarkan inovasi teknologi sistem sanitasi tersebut, bahan-bahan yang digunakan pada umumnya memiliki daya tahan yang kuat. Desain difokuskan pada biaya dan pemeliharaan. Adanya inovasi dapat memaksimalkan kegunaan operasional, efisiensi energi, menjaga lingkungan, dan meminimalkan komponen yang tidak diperlukan (BMGF, 2014).

Tabel 4. 5 Perbandingan Teknologi Sistem Sanitasi

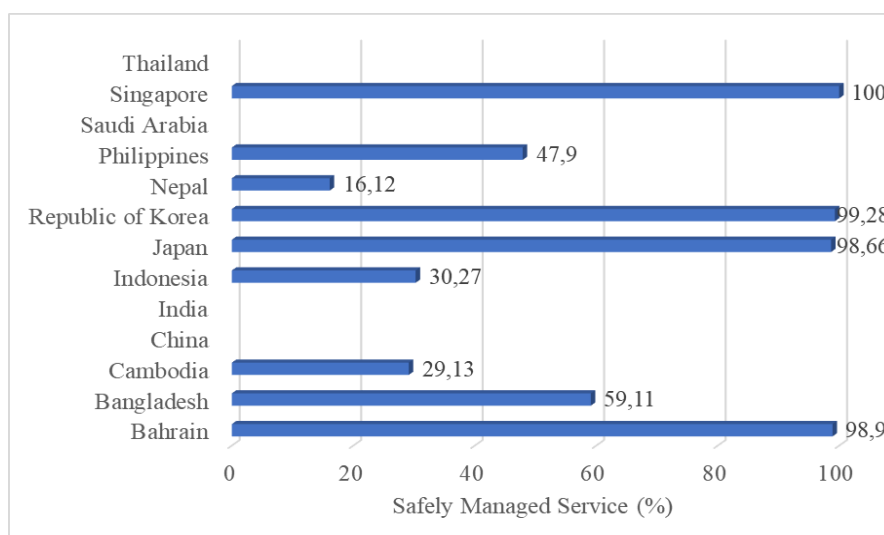
Teknologi Sanitasi	Input Limbah	Output	Umur Penggunaan	Menghilangkan Patogen	Menghilangkan Bau	Negara
Aerosan	Tinja dan urin	Pupuk kandang	4- 8 tahun	Tidak	Ya	India
RTI Toilet	Tinja dan urin	Mengubah hasil pembakaran menjadi energi listrik, mendisinfeksi limbah cair dan memisahkan.	10 tahun	Ya	Ya	India
Tiger Toilet	Tinja dan urin	Mendegradasi 100% padatan tinja dan menyisakan 15% berat limbah yang tersisa dalam bentuk vermikompos.	5 tahun	-	-	-
Ecosan	Tinja dan urin	Pupuk tanah dan cair.	30 tahun	Ya	Ya	India
SaTo Pan	Tinja dan urin	Memisahkan limbah padat dan cair. Mengeringkan dan membakar limbah padat. Mendisinfeksi limbah cair. Mengubah hasil pembakaran menjadi energi listrik.	-	Tidak	Ya	Nepal dan Bangladesh
DRDO Bio Tank/Bio Digester	Tinja dan urin	Biogas	30 tahun	Ya	Ya	India dan Bangladesh
Blue Diversion	Tinja dan urin	Air bersih dan pupuk	-	Ya	Ya	-
Enviro Loo System	Tinja dan urin	Pupuk kompos	-	Ya	Ya	Saudi Arabia
Solar Septic Tank	Tinja dan urin	Menghasilkan limbah yang aman untuk lingkungan.	-	Ya	Ya	Thailand
Omni Processor	Tinja dan urin	Air bersih	-	Ya	Ya	-
Janicki Omni Processor	Padatan lumpur tinja dan biosolid	Air bersih, listrik dan abu.	-	Ya	Ya	China dan India

Tren inovasi teknologi sistem sanitasi melalui pendanaan BMGF, memiliki output yang berfokus untuk penggunaan kembali (*reuse*). Berbagai investasi baru dalam alat dan teknologi sanitasi-termasuk desain jamban, pengosongan jamban, pengolahan lumpur tinja dan pembuangan atau penggunaan kembali limbah memiliki potensi untuk membuat layanan

sanitasi menjadi aman dan terjangkau bagi semua orang. Dapat dilihat pada Tabel 4.5, teknologi sistem sanitasi yang didanai BMGF berfokus pada pengolahan dan hasil limbah. India menjadi negara di Asia yang paling sering dilakukan uji coba inovasi sanitasi.

4.4 Akses Air Minum

Akses air minum yang aman merupakan tujuan utama untuk kesehatan masyarakat dan kebijakan pembangunan internasional. Aman adalah salah satu dari beberapa kriteria, selain keterjangkauan dan ketersediaan yang menentukan kelayakan sumber air dan sanitasi (Bain et al, 2014). Tingkat keamanan air di antara penduduk Asia lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat sanitasi dan higiene (Aboah *et al.*, 2022).



Gambar 4. 21 Akses Air Minum Aman di Asia Tahun 2022
 Sumber: Hasil Olah Data dari United Nations (Laporan Penduduk yang Menggunakan Layanan Akses Air Minum Dikelola dengan Aman 2022)

Selama dua dekade terakhir, layanan air minum telah menghasilkan peningkatan akses yang cukup besar. Dua miliar orang di seluruh dunia mendapatkan akses air minum yang dikelola dengan aman. Tahun 2020, 74% dari populasi dunia (5,8 miliar orang) mengakses air minum aman, naik 62% (3,8 miliar) pada 2000. Terlepas dari kemajuan yang telah dicapai masih terdapat kesenjangan geografis, 2 miliar orang belum mendapatkan akses air minum yang aman pada tahun 2020 (WHO & UNICEF, 2021). Dapat dilihat

pada Gambar 4. di antara 13 negara, Singapura memiliki persentase akses air minum yang dikelola aman tertinggi, Nepal berada pada urutan paling rendah dengan 16,12%.

Dengan mempertimbangkan perspektif kesetaraan sangatlah penting, mengingat sumber daya yang memasok air dalam kemasan bisa jadi jauh dari lokasi di mana air tersebut dikonsumsi, selain itu risiko dan manfaat yang terkait bisa jadi lebih besar. Penggunaan berbagai sumber air untuk keperluan rumah tangga merupakan pertimbangan penting, mengingat air minum merupakan salah satunya. Penduduk di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah umumnya memperoleh air dari berbagai sumber seperti air tanah (Carrad *et al.*, 2019). Tabel berikut disajikan ringkasan review artikel berdasarkan hasil dan kesimpulan topik air yang telah dilakukan.

Tabel 4. 6 Resume Topik Air

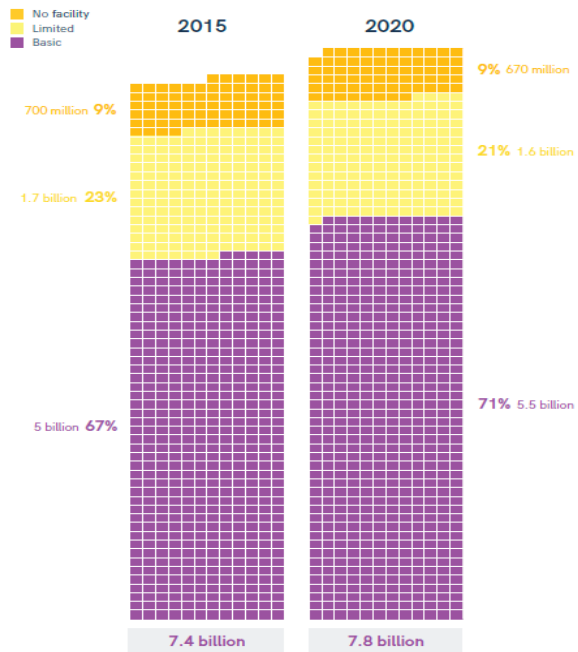
Penulis	Hasil	Kesimpulan
Bain <i>et al.</i> (2014)	Hasil menunjukkan bahwa 1,8 miliar orang di seluruh dunia menggunakan sumber air minum yang mengalami kontaminasi tinja, dari 1,1 miliar tersebut, 1,1 miliar di antaranya meminum air dengan risiko setidaknya 'sedang' (>10 E. coli atau TTC per 100 ml).	Kontaminasi mikroba tersebar luas dan mempengaruhi semua jenis sumber air, termasuk pasokan perpipaan. Perkiraan beban penyakit global mungkin secara substansial meremehkan penyakit yang terkait dengan layanan air yang tidak memadai.
German <i>et al.</i> (2014)	Hasil studi menunjukkan Arsenik yang dihilangkan disimpan dengan aman dengan cara yang sesuai secara ilmiah dan lingkungan di Nepal, India, dan Kamboja.	Dengan model implementasi yang tepat, Pengolahan berbasis HAIX dapat dengan cepat meningkatkan dan menyediakan air yang aman dari arsenik untuk populasi yang berisiko

Pillai <i>et al.</i> (2015)	Solar-still adalah teknologi desalinasi yang secara efektif memanfaatkan energi matahari. Solar-still menghasilkan air yang aman dari keduanya terkontaminasi dan/atau air payau. Teknologi ini merupakan teknologi domestik yang memungkinkan untuk operasi dan pemeliharaan yang terdesentralisasi.	Peran energi surya untuk keberlanjutan air bersih sangat penting mengingat fakta bahwa wilayah terpadat di dunia di Asia Selatan dan Afrika kaya akan energi surya, meskipun kekurangan air.
Galelli <i>et al.</i> (2015)	Hasil menunjukkan bahwa pengendalian sistem ini dapat mengurangi tingkat salinitas minimum hingga hampir 40% dan mengurangi defisit tahunan rata-rata pasokan air minum rata-rata tahunan di Singapura.	Studi ini memperkenalkan kerangka kerja HPIC baru untuk operasi real-time waduk air perkotaan yang terkena dampak oleh masalah kualitas air.
Rochelle (2015)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa patogen yang ditularkan melalui air sangat rentan terhadap pergeseran aliran dan kualitas air dan peningkatan curah hujan dan banjir yang diperkirakan akibat perubahan iklim hanya akan memperburuk masalah kontaminasi. Hal ini akan diperparah dengan meningkatnya urbanisasi pertanian yang sedang dialami oleh daerah-daerah berkembang.	Lingkungan tropis yang lembab, terutama di daerah tropis lebih stabil, ketersediaan unsur hara dan bahan organik yang lebih tinggi, serta curah hujan tahunan yang lebih tinggi.
Lee & Tan (2016)	Pengembangan teknologi NEWater di Singapura dengan menggunakan air hasil reklamasi yang mendukung sistem pengelolaan air sirkular.	Selama 15 tahun terakhir, NEWater telah berkembang dari proyek skala demonstrasi menjadi solusi yang telah terbukti dan diterima dengan baik, yang mampu memenuhi lebih dari separuh kebutuhan kebutuhan air di Singapura dalam jangka panjang.

Karkey <i>et al.</i> (2016)	Studi ini membahas perubahan signifikan terlihat dalam praktik operasi dan manajemen, jumlah pertemuan terkait keamanan air yang tidak ditemukan, kegiatan pengujian kualitas air, dan pemantauan kepuasan konsumen.	Penelitian ini memberikan peluang untuk menguji dampak evaluasi itu sendiri, dan serangkaian rekomendasi dibuat untuk meningkatkan pendekatan (indikator, desain studi, metode pengumpulan data) untuk mengevaluasi RPAM.
Furlong <i>et al.</i> (2019)	Studi ini memberikan gambaran umum kepada para praktisi mengenai penelitian sebelumnya mengenai persepsi publik tentang minum air daur ulang. Dukungan untuk penggunaan kembali air minum sangat bervariasi di berbagai negara, tetapi jelas bahwa masyarakat sangat responsif terhadap konteks dan informasi.	Penelitian sebelumnya telah memanfaatkan secara terbatas fakta bahwa (a) air limbah sudah ada dalam pasokan air di seluruh dunia, dan (b) kesadaran akan fakta ini dapat membuat individu sepuluh kali lebih mungkin untuk sangat mendukung penggunaan kembali air minum. Proyek-proyek yang sukses di Singapura dan San Diego memberikan bukti bahwa kampanye hubungan masyarakat yang dirancang dengan baik dapat secara efektif mengelola keprihatinan masyarakat.

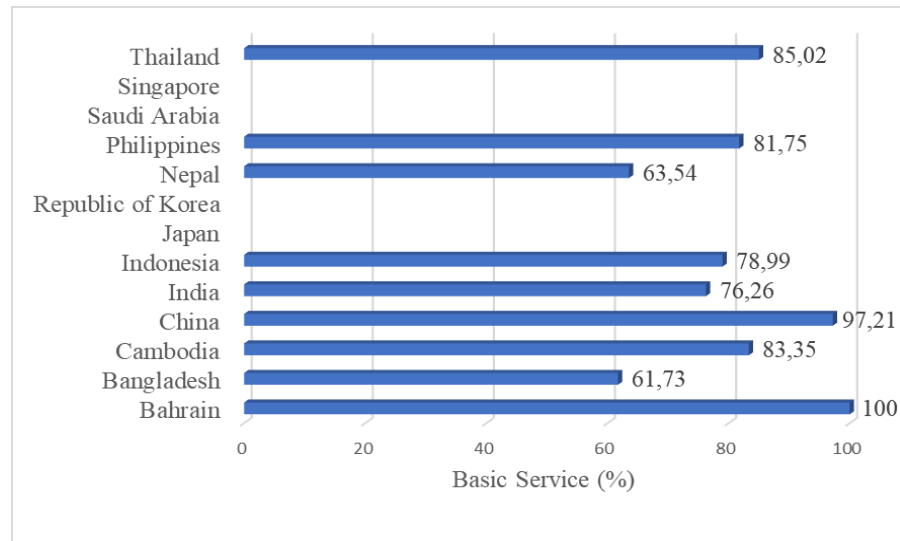
4.5 Higiene

Berdasarkan data Tren perilaku higiene dalam laporan ini dibuat dari 2015 hingga 2020. Sejak 2015, penduduk yang memiliki akses ke layanan higiene dasar (*basic service*) meningkat lebih dari 500 juta dari 5 miliar (67%) menjadi 5,5 miliar (71%) Gambar. Tahun 2020 2,3 miliar penduduk masih kekurangan layanan kebersihan dasar, termasuk 670 juta orang dengan tidak memiliki fasilitas cuci tangan sama sekali dapat dilihat dalam Gambar (JMP, 2021).



Keterangan: Populasi global dengan tingkat layanan kebersihan berbeda pada 2015 dan 2020 (setiap unit mewakili 10 juta orang).

Gambar 4. 22 Penduduk yang mendapatkan akses higiene



Gambar 4. 23 Akses Basic Service Higiene di Asia
 Sumber: Hasil Olah Data dari United Nations (Laporan Penduduk yang Menggunakan Akses Basic Service Higiene 2022)

Tiga miliar atau 40% dari populasi orang di dunia tidak memiliki air dan sabun untuk mencuci tangan di rumah. Sebanyak tiga perempat dari populasi tinggal di negara-negara miskin dan termasuk kelompok rentan (anak-anak, pemukiman informal, pengungsian, atau daerah konflik). Membuat sekitar 1 miliar orang berisiko terkena penyakit menular karena tidak memiliki fasilitas cuci tangan yang memadai. Fasilitas cuci tangan pun masih kurang memadai di fasilitas umum seperti di sekolah dan tempat kerja (WHO, 2020). Tahun 2020, pandemic COVID-19 meningkatkan isu kebersihan tangan menjadi sangat penting, tidak seperti sebelumnya. WHO menghimbau negara-negara untuk menyediakan akses menyeluruh tempat cuci tangan di tempat umum (JMP WHO, 2020). Mencuci tangan dengan sabun dapat mencegah 0,5 – 1,4 juta kematian per tahun, tetapi masih rendah di kalangan anak-anak usia sekolah (Pengpid & Peltzer, 2014).

Studi yang dilakukan di Kamboja melakukan analisis terhadap program pelatihan kebersihan tangan (*hand hygiene*) menemukan bahwa dari Sebagian peserta, hanya lima siswa yang tidak pernah mengikuti. Pelatihan *hand hygiene* diselenggarakan di ruang kelas, laboratorium, rumah sakit, dan pusat Kesehatan (Chanoeun *et al.*, 2019). Awal tahun 2019, WHO dan UNICEF melaporkan secara global 26% fasilitas kesehatan tidak mempunyai akses ke fasilitas air yang layak, 16% tidak memiliki layanan kebersihan tangan di tempat perawatan, dan 21% akses sanitasi tidak tersedia. Layanan WASH yang rendah dan tingkat kesadaran akan higiene memiliki dampak penting bagi kesehatan ibu dan bayi. Fasilitas sanitasi yang tidak memadai memiliki hubungan dan higiene buruk dengan kematian neonatal. *Hand hygiene* tenaga kesehatan merupakan faktor penting terkait dengan infeksi neonatal yang ditularkan di rumah sakit (Mannava *et al.*, 2019). Tabel berikut disajikan ringkasan review artikel berdasarkan hasil dan kesimpulan topik hygiene yang telah dilakukan.

Tabel 4. 7 Resume topik higiene

No.	Penulis	Hasil	Kesimpulan
1	Pengpid & Peltzer (2014)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan, 22,4% anak sekolah melaporkan kebersihan gigi dan kebersihan mulut (<dua kali sehari menyikat gigi), 45,2% tidak selalu mencuci tangan sebelum makan, 26,5% setelah buang air kecil dan 59,8% mencuci tangan dengan sabun (59,8%).	Temuan dalam studi ini menunjukkan bahwa perilaku di empat negara (India, Indonesia, Myanmar, dan Thailand) menemukan perilaku kebersihan yang kurang optimal (menyikat gigi, mencuci tangan sebelum makan, setelah buang air dan mencuci tangan dengan sabun). Beberapa faktor risiko perilaku kebersihan yang kurang optimal diidentifikasi seperti status sosial ekonomi yang rendah, perilaku berisiko kesehatan, stres psikologis, dan kurangnya yang dapat menginformasikan program-program untuk meningkatkan perilaku higiene pada populasi remaja ini.
2	Ranasinghe <i>et al</i> (2016)	Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan ndia dengan hasil dari 11 negara peserta GSHS lainnya di Asia dan Afrika (Djibouti, Indonesia, Yordania, Kenya, Lebanon, Myanmar, Filipina, Tanzania, Thailand, Uganda, dan Uni Emirat Arab). Di antara 7904 siswa sekolah menengah di India, 25,5%	Meta-analisis untuk keterkaitan ini menghasilkan rasio peluang gabungan yang signifikan secara statistik untuk anak laki-laki dan perempuan. Pada anak perempuan, kesepian juga dikaitkan dengan kebersihan tangan dan mulut yang buruk. Berkurangnya kesehatan mental kesehatan mental pada remaja dapat menyebabkan perilaku kebersihan yang lebih buruk

		<p>melaporkan gejala depresi, 8,6% melaporkan kesepian, dan 7,8% melaporkan insomnia yang berhubungan dengan kecemasan. Baik laki-laki maupun perempuan yang melaporkan gejala depresi memiliki kemungkinan lebih besar untuk memiliki kebersihan tangan dan mulut yang buruk, termasuk jarang atau tidak pernah mencuci tangan dan menyikat gigi kurang dari sekali sehari.</p>	<p>dan peningkatan risiko infeksi.</p>
3	<p>Tem <i>et al.</i> (2019)</p>	<p>Tingkat pemahaman, sikap dan praktik kebersihan tangan pada mahasiswa keperawatan dan kebidanan di Kamboja adalah sedang. Mayoritas mahasiswa telah menerima pelatihan kebersihan tangan. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara mahasiswa keperawatan dan kebidanan dalam hal pengetahuan, sikap dan praktik kebersihan tangan. Namun, korelasi Pearson antara sikap dan praktik memiliki hubungan positif yang lemah.</p>	<p>Mahasiswa keperawatan dan kebidanan menunjukkan tingkat pengetahuan, sikap dan praktik kebersihan tangan.</p>

4	Mannava <i>et al.</i> (2019)	<p>Empat dari delapan negara memiliki kebijakan WASH nasional dan empat negara memiliki standar untuk fasilitas kesehatan. 77% rumah sakit memiliki wastafel dengan air dan sabun atau pembersih tangan beralkohol di ruang bersalin, 78% di ruang perawatan bayi baru lahir, dan 43% di ruang perawatan pascakelahiran. Hanya 45% rumah sakit yang memiliki wastafel bersih dengan air, sabun, dan metode pengeringan tangan di ruang bersalin, 37% di unit perawatan neonatal, dan 10% di ruang perawatan pascakelahiran. Toilet siram tersedia di dalam atau di samping ruang bersalin dan unit perawatan neonatal di 53% dari 15 rumah sakit yang memiliki data. Negara-negara dengan standar WASH memiliki proporsi rumah sakit yang lebih tinggi dengan layanan kebersihan air dan tangan. Kebersihan yang tepat dipraktikkan oleh petugas kesehatan di 66% dari 388 persalinan yang diamati, dan lebih mungkin terjadi di ruang bersalin yang</p>	<p>Cakupan layanan WASH untuk perawatan ibu dan bayi baru lahir harus ditingkatkan untuk mengurangi risiko morbiditas dan mortalitas ibu dan bayi baru lahir.</p>
---	------------------------------------	--	---

		memiliki wastafel, air, dan sabun.	
5	Villarreal <i>et al.</i> (2022)	Sebagian besar rumah tangga di pengungsian memiliki tingkat akses yang tinggi terhadap air yang lebih baik (95%), tingkat akses yang rendah terhadap fasilitas pembuangan limbah (64%) dan sanitasi pribadi (63%), dan akses yang sangat rendah terhadap sanitasi dasar (30%) dan fasilitas kebersihan tangan (24%). 76% rumah tangga yang memiliki perempuan usia reproduksi memiliki akses ke layanan kesehatan menstruasi. Indikator dan Indeks Akses WASH Perempuan menunjukkan adanya ketimpangan yang besar di seluruh strata sosial dan geografis.	Ketidaksetaraan yang besar dalam indikator akses WASH diidentifikasi antara lokasi pengungsian dan di seluruh negara, di semua indikator. Temuan yang diperpleh adalah tingkat akses yang tinggi terhadap air lebih baik di sebagian besar lokasi pengungsian dan permukiman yang diteliti. Akses terhadap kebersihan dan sanitasi dasar, privasi sanitasi, pembuangan limbah, dan materi kesehatan menstruasi, dapat ditingkatkan di seluruh lokasi pengungsian. Rumah tangga dengan perempuan usia reproduksi, dengan empat atau lebih anggota keluarga, dan tanpa anggota dengan status disabilitas/lansia memiliki akses WASH yang lebih tinggi.

6	Aboah & Miyittah (2022)	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa laki-laki (53%) memiliki akses terhadap air bersih dibandingkan dengan perempuan. Di sisi lain, perempuan (67%) menunjukkan praktik kebersihan yang lebih baik dibandingkan dibandingkan dengan laki-laki (33%). Selain itu, orang dewasa memiliki akses terhadap air bersih dibandingkan dengan anak-anak, orang tua, dan orang asing. Secara global, kualitas air di negara-negara berkembang yang berada di wilayah daratan dibandingkan dengan negara-negara berkembang yang berada di kepulauan kecil. Pengelompokan negara ke dalam status ekonomi rendah, menengah ke atas, dan negara berpenghasilan tinggi secara langsung mempengaruhi kualitas air, sanitasi, dan kebersihan.</p>	<p>Wilayah perkotaan di seluruh dunia pada umumnya memiliki kualitas air, sanitasi, dan kebersihan yang baik, yang disebabkan oleh sistem distribusi air yang baik, perencanaan kota yang baik, dan akses ke fasilitas toilet dasar. Afrika memiliki kualitas air, sanitasi, dan kebersihan yang paling buruk dibandingkan dengan benua lainnya. Dibandingkan dengan sanitasi dan kebersihan, orang Asia, di sisi lain, memiliki tingkat keamanan air yang tinggi.</p>
7	Petermann-Rocha <i>et al.</i> (2023)	<p>Penelitian ini menyelidiki hubungan antara tiga praktik higiene ('mencuci tangan sebelum makan,' 'mencuci tangan setelah ke toilet,' dan 'menggosok gigi'), secara terpisah dan gabungan, dengan</p>	<p>Anak-anak yang tidak menerapkan praktik higiene yang baik memiliki kemungkinan tumbuh kembang yang buruk, terlepas dari faktor sosiodemografi. Lingkungan yang dapat memfasilitasi praktik higiene yang lebih baik telah terbukti dapat</p>

	<p>PAUD. 6.697 anak (4 [0,8] tahun) dari studi validasi Skala Pengembangan Anak Usia Dini Asia-Pasifik Timur diikutsertakan dalam analisis potong lintang ini. Variabel kebersihan dikodekan ulang agar memiliki nilai yang sebanding dengan 'selalu', 'kadang-kadang', dan 'tidak pernah'.</p>	<p>meningkatkan perilaku WASH dan mengurangi penyakit menular. Namun, tujuan ini masih belum dapat dicapai di negara-negara berpenghasilan menengah ke bawah, di mana kemiskinan masih menjadi penghalang utama. Studi ini menekankan kembali pentingnya perilaku WASH dalam PAUD.</p>
--	---	--

4.6 Analisis Tren Air, Sanitasi dan Higiene

Berdasarkan hasil analisis pada poin pembahasan di atas, tren sanitasi banyak dibahas berdasarkan pencarian literatur dan pembahasan. Jumlah lokasi studi penelitian terbanyak dilakukan di India dengan membahas topik perilaku BABS dan teknologi sanitasi banyak diuji coba. Dibandingkan dengan sanitasi dan higiene, tingkat keamanan air di antara penduduk Asia lebih tinggi. Kemudian tren perilaku mencuci tangan dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya status sosial ekonomi, perilaku berisiko kesehatan, stres psikologis, dan kurangnya informasi program-program terkait dengan perilaku higiene.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Tren penelitian dengan topik sanitasi memiliki persentase 42%, lebih tinggi dibandingkan air 39%, higiene, dan gabungan. Seiring dengan perkembangan penelitian terkait dengan sanitasi, teknologi yang digunakan semakin beragam dibandingkan dengan konvensional. Tren teknologi sistem sanitasi yang berkembang di Asia berfokus pada penggunaan kembali limbah yang sudah melalui proses pengolahan dan pengelolaan.
2. Perbandingan jumlah lokasi studi penelitian WASH selama 10 tahun terakhir paling banyak berada di India dengan tema terbanyak sanitasi. Komposisi penelitian selama 5 tahun terakhir antara air dan sanitasi memiliki jumlah yang seimbang.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan penulis untuk penelitian selanjutnya yaitu mengembangkan penelitian-penelitian terkait dengan higiene.

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR PUSTAKA

- Aboah, M. (2022). Estimating global water, sanitation, and hygiene levels and related risks on human health, using global indicators data from 1990 to 2020. *Journal of Water and Health*, 20(7), 1091–1101. <https://doi.org/10.2166/wh.2022.065>
- Ahmed, F. (2019). Estimation and exposure concentration of trihalomethanes (THMs) and its human carcinogenic risk in supplied pipeline water of Dhaka City, Bangladesh. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(16), 16316–16330. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-05049-6>
- Alderlieste, M., Baumeyer, A., Bino, M. J., Burnat, J., Dallas, S., Hind, M., Martin, C., Priest, N., Raj, R., & Figures, S. (2006). *Greywater Management in Low and Middle-Income Countries*.
- Anand, A. (2016). Transitioning toward Sustainable Development Goals: The Role of Household Environment in Influencing Child Health in Sub-Saharan Africa and South Asia Using Recent Demographic Health Surveys. *Frontiers in Public Health*, 4. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2016.00087>
- Andani, M., Pranata, O. H., & Hamdu, G. (2021). Systematic literature review: model problem based learning pada pembelajaran matematika sekolah dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 8(2), 404–417.
- Apanga, P. A. (2020). Assessing the impact and equity of an integrated rural sanitation approach: A longitudinal evaluation in 11 sub-Saharan Africa and Asian countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(5). <https://doi.org/10.3390/ijerph17051808>
- Arora, M. (2022). Assessing water circularity in cities: Methodological framework with a case study. *Resources, Conservation and Recycling*, 178. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2021.106042>
- Asti, A., Auliya, N., & Kusumawardhana, I. (2020). *UNICEF and the WASH: Analisis Terhadap Peran UNICEF Dalam Mengatasi Masalah Ketersediaan Air*.
- Ayyangar, A. (2019). Target segmentation in WASH policies, programmes and projects: a systematic review. *Journal of Development Effectiveness*, 11(1), 43–67. <https://doi.org/10.1080/19439342.2019.1595090>

- Bain, R. (2015). Are burial or disposal with garbage safe forms of child faeces disposal? An expert consultation. *Waterlines*, 34(3), 241–254. <https://doi.org/10.3362/1756-3488.2015.023>
- Bain, R. (2014). Global assessment of exposure to faecal contamination through drinking water based on a systematic review. *Tropical Medicine and International Health*, 19(8), 917–927. <https://doi.org/10.1111/tmi.12334>
- Baldi, M. (2019). FEEDSTOCK ADEQUACY FOR A 2-ENGINE JANICKI OMNI-PROCESSOR (J-OP) IN ONE INDIAN CITY–Findings from a Multifunctional Study in Tiruppur, India. *Gates Open Res*, 3(1704), 1704.
- Baroi, A. R. (2020). Sustainability assessment of phosphorus in the waste management system of Bangladesh using substance flow analysis. *Journal of Cleaner Production*, 273. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.122865>
- Bauer, S. (2020). Water-reuse concepts for industrial parks in water-stressed regions in South East Asia. *Water Science and Technology: Water Supply*, 20(1), 296–306. <https://doi.org/10.2166/ws.2019.162>
- Beard, V. A. (2022). Out of sight, out of mind: Understanding the sanitation crisis in global South cities. *Journal of Environmental Management*, 306. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.114285>
- Berendes, D. M. (2017). Safely Managed Sanitation for All Means Fecal Sludge Management for at Least 1.8 Billion People in Low and Middle Income Countries. *Environmental Science and Technology*, 51(5), 3074–3083. <https://doi.org/10.1021/acs.est.6b06019>
- Bhattacharya, A. (2022). Influence of mass-awareness campaign on community behavior pattern changes for safe drinking water availability in a groundwater arsenic-affected area of South Asia. *Groundwater for Sustainable Development*, 18. <https://doi.org/10.1016/j.gsd.2022.100766>
- Biswas, D. (2021). Sanitation and gendered psychosocial stress in peri-urban Bangalore. *Development in Practice*, 31(4), 548–557. <https://doi.org/10.1080/09614524.2020.1862762>
- Bo, Y. (2021). Additional surface-water deficit to meet global universal water accessibility by 2030. *Journal of Cleaner Production*, 320. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128829>

- Bressani-Ribeiro, T. (2017). Potential of resource recovery in UASB/trickling filter systems treating domestic sewage in developing countries. *Water Science and Technology*, 75(7), 1659–1666. <https://doi.org/10.2166/wst.2017.038>
- Buor, Daniel & Gyan, Asuah. (2020). Access to Sanitation Facilities in a Predominantly Rural District in Ghana: Socioeconomic and Cultural Determinants and the Equity Syndrome.
- Calderón-Villarreal, A. (2022). Social and geographic inequalities in water, sanitation and hygiene access in 21 refugee camps and settlements in Bangladesh, Kenya, Uganda, South Sudan, and Zimbabwe. *International Journal for Equity in Health*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s12939-022-01626-3>
- Carrard, N. (2019). Groundwater as a source of drinking water in southeast Asia and the Pacific: A multi-country review of current reliance and resource concerns. *Water (Switzerland)*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/w11081605>
- Cassivi, A., et. al. (2020). Trends in Acces to Water and Sanitation in Malawi: Progress and Inequalities (1992-2017). *Journal of Water and Health*, 18(5), 785–797.
- Chakraborty, P. (2022). Water-sanitation-health nexus in the Indus-Ganga-Brahmaputra River Basin: need for wastewater surveillance of SARS-CoV-2 for preparedness during the future waves of pandemic. *Ecohydrology and Hydrobiology*, 22(2), 283–294. <https://doi.org/10.1016/j.ecohyd.2021.11.001>
- Chan, J. H. Y. (2017). Best practices to prevent transmission and control outbreaks of hand, foot, and mouth disease in childcare facilities: A systematic review. *Hong Kong Medical Journal*, 23(2), 177–190. <https://doi.org/10.12809/hkmj166098>
- Daniel, D. (2018). Socio-environmental drivers of sustainable adoption of household water treatment in developing countries. *Npj Clean Water*, 1(1). <https://doi.org/10.1038/s41545-018-0012-z>
- Dey, U. (2022). Influence of Hydrology and Sanitation on Groundwater Coliform Contamination in Some Parts of Western Bengal Basin:

- Implication to Safe Drinking Water. *Frontiers in Water*, 4. <https://doi.org/10.3389/frwa.2022.875624>
- Dilekli, N. (2019). Testing the SDG targets on water and sanitation using the world trade model with a waste, wastewater, and recycling framework. *Ecological Economics*, 165. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.106376>
- Duttagupta, S. (2020). Wide exposure of persistent organic pollutants (PoPs) in natural waters and sediments of the densely populated Western Bengal basin, India. *Science of the Total Environment*, 717. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.137187>
- Gunaki, P., & Devaraj, S. (2020). Value chain model for Indian Railway Sanitary System. <https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.10.429>
- Fant, C. (2016). Projections of water stress based on an ensemble of socioeconomic growth and climate change scenarios: A case study in Asia. *PLoS ONE*, 11(3). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0150633>
- Foster, T. (2020). Functionality of handpump water supplies: a review of data from sub-Saharan Africa and the Asia-Pacific region. *International Journal of Water Resources Development*, 36(5), 855–869. <https://doi.org/10.1080/07900627.2018.1543117>
- Furlong, C. (2019). Is the global public willing to drink recycled water? A review for researchers and practitioners. *Utilities Policy*, 56, 53–61. <https://doi.org/10.1016/j.jup.2018.11.003>
- Galelli, S. (2015). High-Performance Integrated Control of water quality and quantity in urban water reservoirs. *Water Resources Research*, 51(11), 9053–9072. <https://doi.org/10.1002/2015WR017595>
- Galelli, S. (2014). Optimal real-time operation of multipurpose urban reservoirs: Case study in Singapore. *Journal of Water Resources Planning and Management*, 140(4), 511–523. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)WR.1943-5452.0000342](https://doi.org/10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0000342)
- Geen, A. Van. (2014). Confirmation of elevated arsenic levels in groundwater of Myanmar. *Science of the Total Environment*, 478, 21–24. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.01.073>
- German, M. (2014). Mitigating arsenic crisis in the developing world: Role of robust, reusable and selective hybrid anion exchanger (HAIX). *Science of the Total Environment*, 488(1), 547–553. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2013.10.092>

- Giupponi, C. (2018). Spatial assessment of water use efficiency (SDG Indicator 6.4.1) for regional policy support. *Frontiers in Environmental Science*, 6. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2018.00141>
- Graham, D. (2018). Strategic approach for prioritising local and regional sanitation interventions for reducing global antibiotic resistance. *Water (Switzerland)*, 11(1). <https://doi.org/10.3390/w11010027>
- Greene, N. (2021). The role of emptying services in provision of safely managed sanitation: A classification and quantification of the needs of LMICs. *Journal of Environmental Management*, 290. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112612>
- Grison, C. (2023). Integrated Water Resources Management in Cities in the World: Global Challenges. *Water Resources Management*, 37(6), 2787–2803. <https://doi.org/10.1007/s11269-023-03475-3>
- Guardian, M. G. E. (2020). Prevalence of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) in drinking and source water from two Asian countries. *Chemosphere*, 256. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.127115>
- Guelinckx, I. (2015). Intake of water and different beverages in adults across 13 countries. *European Journal of Nutrition*, 54, 45–55. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-0952-8>
- Guelinckx, I. (2015). Intake of water and beverages of children and adolescents in 13 countries. *European Journal of Nutrition*, 54, 69–79. <https://doi.org/10.1007/s00394-015-0955-5>
- Hathi, P. (2017). Place and Child Health: The Interaction of Population Density and Sanitation in Developing Countries. *Demography*, 54(1), 337–360. <https://doi.org/10.1007/s13524-016-0538-y>
- Headey, D. (2019). Water, Sanitation, and Child Health: Evidence From Subnational Panel Data in 59 Countries. *Demography*, 56(2), 729–752. <https://doi.org/10.1007/s13524-019-00760-y>
- Hoque, M. A. (2015). Medical hydrogeology of asian deltas: Status of groundwater toxicants and nutrients, and implications for human health. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(1). <https://doi.org/10.3390/ijerph13010081>
- Huang, Z. (2021). Global assessment of future sectoral water scarcity under adaptive inner-basin water allocation measures. *Science of the Total Environment*, 783. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146973>

- Hutton, G. (2014). Economic efficiency of sanitation interventions in Southeast Asia. *Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development*, 4(1), 23–36. <https://doi.org/10.2166/washdev.2013.158>
- Ichinari, T., Ohtsubo, A., Ozawa, T., Hasegawa, K., Teduka, K., Oguchi, T., & Kiso, Y. (2008). *Wastewater treatment performance and sludge reduction properties of a household wastewater treatment system combined with an aerobic sludge digestion unit*. 43, 722–728. <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2008.02.016>
- Jalilov, S. M. (2018). Sustainable urban water management: Application for integrated assessment in Southeast Asia. *Sustainability (Switzerland)*, 10(1). <https://doi.org/10.3390/su10010122>
- Juandi, D. (2021). Heterogeneity of problem-based learning outcomes for improving mathematical competence: A systematic literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1722(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1722/1/012108>
- Karkey, A. (2016). The Ecological Dynamics of Fecal Contamination and Salmonella Typhi and Salmonella Paratyphi A in Municipal Kathmandu Drinking Water. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 10(1). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0004346>
- Kennedy, E. (2020). Gender inequalities in health and wellbeing across the first two decades of life: an analysis of 40 low-income and middle-income countries in the Asia-Pacific region. *The Lancet Global Health*, 8(12). [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30354-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30354-5)
- Kookana, R. S. (2020). Urbanisation and emerging economies: Issues and potential solutions for water and food security. *Science of the Total Environment*, 732. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139057>
- Koottatep, T. (2018). Sanitation situations in selected Southeast Asian countries and application of innovative technologies. *Environment, Development and Sustainability*, 20(1), 495–506. <https://doi.org/10.1007/s10668-016-9892-6>
- Koottatep, T. (2021). Roadmap for innovators in the process of innovation for development. *Sustainability (Switzerland)*, 13(1), 1–15. <https://doi.org/10.3390/su13010084>
- Kumar, A. (2017). Beyond toilets and targets: sanitation mission in India. *Development in Practice*, 27(3), 408–413. <https://doi.org/10.1080/09614524.2017.1290050>

- Kumpel, E. (2018). Measuring the impacts of water safety plans in the Asia-Pacific region. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph15061223>
- Lapworth, D. J. (2022). Groundwater quality: Global threats, opportunities and realising the potential of groundwater. In *Science of the Total Environment* (Vol. 811). <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.152471>
- Larsen, T. A., et al. (2014). Blue Diversion: a new approach to sanitation in informal settlements. *Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development*, 5(1), 64–71. doi:10.2166/washdev.2014.11
- Lawens, M. (2019). Core aspects of international water supply and wastewater disposal with a focus on developing countries in the Asia and Africa region. *Water Science and Technology: Water Supply*, 19(6), 1809–1815. <https://doi.org/10.2166/ws.2019.056>
- Lebel, L. (2022). Stakeholder Perspectives on COVID-19 and Household Water Access in Vulnerable Communities in the Mekong Region. *Environmental Management*, 69(6), 1066–1077. <https://doi.org/10.1007/s00267-022-01616-9>
- Leder, K. (2021). Study design, rationale and methods of the Revitalising Informal Settlements and their Environments (RISE) study: A cluster randomised controlled trial to evaluate environmental and human health impacts of a water-sensitive intervention in informal settlements in Indonesia and Fiji. *BMJ Open*, 11(1). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-042850>
- Lee, H. (2016). Singapore’s experience with reclaimed water: NEWater. *International Journal of Water Resources Development*, 32(4), 611–621. <https://doi.org/10.1080/07900627.2015.1120188>
- Lehoux, P. (2018). The unexplored contribution of Responsible Innovation in Health to Sustainable Development Goals. *Sustainability (Switzerland)*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/su10114015>
- Li, L. (2019). The drivers of household drinking water choices in Singapore: Evidence from multivariable regression analysis of perceptions and household characteristics. *Science of the Total Environment*, 671, 1116–1124. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.351>
- Liao, Z. (2021). Identification of development potentials and routes of wastewater treatment and reuse for Asian countries by key influential

factors and prediction models. *Resources, Conservation and Recycling*, 168. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105259>

Liao, Z. (2021). Wastewater treatment and reuse situations and influential factors in major Asian countries. *Journal of Environmental Management*, 282. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.111976>

Lwin, C. M. (2015). Future sewage sludge generation and sewer pipeline extension in economically developing ASEAN countries. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 17(2), 290–302. <https://doi.org/10.1007/s10163-015-0356-0>

MacDonald, M. C. (2017). Temporal and thematic trends in water, sanitation and hygiene (WASH) research in pacific island Countries: A systematic review. In *Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development* (Vol. 7, Issue 3, pp. 352–368). <https://doi.org/10.2166/washdev.2017.021>

Mannava, P. (2019). Status of water, sanitation and hygiene services for childbirth and newborn care in seven countries in east Asia and the Pacific. *Journal of Global Health*, 9(2). <https://doi.org/10.7189/jogh.09.020430>

Mengist, W., Soromessa, T., & Legese, G. (2020). Ecosystem services research in mountainous regions: A systematic literature review on current knowledge and research gaps. *The Science of the total environment*, 702, 134581. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134581>

Mengist, W., & Soromessa, T. (2020). MethodsX Method for conducting systematic literature review and meta-analysis for environmental science research. *MethodsX*, 7, 100777. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2019.100777>

Miah, M. B. (2023). Sludge Management in the Textile Industries of Bangladesh: An Industrial Survey of the Impact of the 2015 Standards and Guidelines. *Water (Switzerland)*, 15(10). <https://doi.org/10.3390/w15101901>

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2009). *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The*

PRISMA Statement. PLoS Medicine, 6(7), e1000097. doi:10.1371/journal.pmed.1000097

- Mohr, M. (2018). Vacuum sewerage systems – A solution for fast growing cities in developing countries? *Water Practice and Technology, 13(1)*, 157–163. <https://doi.org/10.2166/wpt.2018.028>
- Mukherjee, A. (2019). Impact of sanitation and socio-economy on groundwater fecal pollution and human health towards achieving sustainable development goals across India from ground-observations and satellite-derived nightlight. *Scientific Reports, 9(1)*. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-50875-w>
- Myers, J. (2016). Urban community-led total sanitation: A potential way forward for co-producing sanitation services. *Waterlines, 35(4)*, 388–396. <https://doi.org/10.3362/1756-3488.2016.028>
- Tilley, E., Ulrich, L., Lüthi, C., Reymond, P., & Zurbrügg, C. (2014). *Compendium of Sanitation Systems and Technologies* (2nd Revised Edition). Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology (Eawag).
- Thovawira, F. A., Safitri, I., Supartik, S., Sitompul, N. N. S., & Anggriyani, I. (2021). Systematic literature review: implementasi pendekatan stem (manfaat dan tantangan) di indonesia. *HISTOGRAM: Jurnal Pendidikan Matematika, 4(2)*, 355–371. <https://doi.org/10.31100/histogram.v4i2.682>
- Omidakhsh, N. (2021). Improved water or sanitation and utilization of maternal and child health services in south asia—an analysis of demographic health surveys. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(14)*. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147667>
- Oruamabo, R. S. (2015). Child malnutrition and the Millennium Development Goals: Much haste but less speed? *Archives of Disease in Childhood, 100*. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2013-305384>
- Osborn, Derek, Amy Cutter, and Farooq Ullah. 2015. “Universal Sustainable Development Goals: Understanding the Transformational Challenge for Developed Countries.” *Universal Sustainable Development Goals* (May):1– 24.
- Panchang, S. V. (2022). Women ‘holding it’ in urban India: Toilet avoidance as an under-recognized health outcome of sanitation insecurity. *Global*

Public Health, 17(4), 587–600.
<https://doi.org/10.1080/17441692.2021.1882527>

Panchang, S. V. (2021). Beyond toilet decisions: Tracing sanitation journeys among women in informal housing in India. *Geoforum*, 124, 10–19.
<https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.05.011>

Paudel, J. (2023). Challenges in water and sanitation services: Do natural disasters make matters worse? *Review of Development Economics*.
<https://doi.org/10.1111/rode.13012>

Peltzer, K. (2014). Oral and hand hygiene behaviour and risk factors among in-school adolescents in four Southeast Asian countries. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 11(3), 2780–2792. <https://doi.org/10.3390/ijerph110302780>

Petermann-Rocha, F. (2023). Hygiene Practices and Early Childhood Development in the East Asia-Pacific Region: A Cross-Sectional Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4). <https://doi.org/10.3390/ijerph20042798>

Pillai, R. (2015). Study into solar-still performance under sealed and unsealed conditions. *International Journal of Low-Carbon Technologies*, 10(4), 354–364. <https://doi.org/10.1093/ijlct/ctt045>

Polprasert, C., Koottatep, T., & Pussayanavin, T. (2018). Solar septic tanks: a new sanitation paradigm for Thailand 4.0. *Sci.Asia*, 44(2018), 39-43.
<https://doi.org/10.2306/scienceasia1513-1874.2018.44S.039>

Pincetti-Zúniga, G. P. (2020). Major and trace (including arsenic) groundwater chemistry in central and southern Myanmar. *Applied Geochemistry*, 115. <https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2020.104535>

Prasad, A. (2015). Prioritizing action on health inequities in cities: An evaluation of Urban Health Equity Assessment and Response Tool (Urban HEART) in 15 cities from Asia and Africa. *Social Science and Medicine*, 145, 237–242.
<https://doi.org/10.1016/j.socscimed.2015.09.031>

Puijenbroek, P. Van. (2015). Global implementation of two shared socioeconomic pathways for future sanitation and wastewater flows. *Water Science and Technology*, 71(2), 227–233.
<https://doi.org/10.2166/wst.2014.498>

- Qi, W. (2015). Elimination of polar micropollutants and anthropogenic markers by wastewater treatment in Beijing, China. *Chemosphere*, *119*, 1054–1061. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.09.027>
- Qian, N. (2018). Bottled water or tap water? A comparative study of drinking water choices on university campuses. *Water (Switzerland)*, *10*(1). <https://doi.org/10.3390/w10010059>
- Rahmasary, A. N. (2019). Overcoming the Challenges of Water, Waste and Climate Change in Asian Cities. *Environmental Management*, *63*(4), 520–535. <https://doi.org/10.1007/s00267-019-01137-y>
- Rahut, D. B. (2022). WASH facilities prevalence and determinants: Evidence from 42 developing countries. *Frontiers in Environmental Science*, *10*. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.1013657>
- Ranasinghe, S. (2016). Hygiene and mental health among middle school students in India and 11 other countries. *Journal of Infection and Public Health*, *9*(4), 429–435. <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2015.11.007>
- Rheingans, R. (2014). Measuring disparities in sanitation access: Does the measure matter? *Tropical Medicine and International Health*, *19*(1), 2–13. <https://doi.org/10.1111/tmi.12220>
- Rochelle-Newall, E. (2015). A short review of fecal indicator bacteria in tropical aquatic ecosystems: Knowledge gaps and future directions. *Frontiers in Microbiology*, *6*. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2015.00308>
- Rowles, L. S. (2022). Financial Viability and Environmental Sustainability of Fecal Sludge Treatment with Pyrolysis Omni Processors. *ACS Environmental Au*, *2*(5), 455–466. <https://doi.org/10.1021/acsenvironau.2c00022>
- Roy, E. (2016). A single solution for arsenite and arsenate removal from drinking water using cysteine@ZnS:TiO₂ nanoparticle modified molecularly imprinted biofouling-resistant filtration membrane. *Chemical Engineering Journal*, *304*, 259–270. <https://doi.org/10.1016/j.cej.2016.06.064>
- Sampsel, L. J. (2018). *Voyant Tools*. *Music Reference Services Quarterly*, *1–5*. doi:10.1080/10588167.2018.149675
- Satriani, S., Ilma, I. S., & Daniel, D. (2022). *Trends of Water, Sanitation, and Hygiene (WASH) Research in Indonesia: A Systematic Review*. *19*(1617). <https://doi.org/10.3390/ijerph19031617>.

- Scheelbeek, P. F. D. (2016). Drinking Water Sodium and Elevated Blood Pressure of Healthy Pregnant Women in Salinity-Affected Coastal Areas. *Hypertension*, 68(2), 464–470. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.07743>
- Siddiqi, A. (2020). Urban waste to energy recovery assessment simulations for developing countries. *World Development*, 131. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2020.104949>
- Sidjabat, F. M., & Gunawan, M. N. (2020). Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan Evaluation of Community-Based Sanitation Program Implementation in Central and East Java. *Teknik Lingkungan*, 5(2), 62–69.
- Smith, L. C. (2015). Reducing Child Undernutrition: Past Drivers and Priorities for the Post-MDG Era. *World Development*, 68(1), 180–204. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2014.11.014>
- Sprouse, L. (2022). Interventions to address unsafe child feces disposal practices in the Asia-Pacific region: a systematic review. *H2Open Journal*, 5(4), 583–602. <https://doi.org/10.2166/h2oj.2022.137>
- Srivastava, S. (2020). Fluoride in Drinking Water and Skeletal Fluorosis: a Review of the Global Impact. *Current Environmental Health Reports*, 7(2), 140–146. <https://doi.org/10.1007/s40572-020-00270-9>
- Soedjono, E. S., Wibowo, T., Saraswati, S. S., & Keetelaar, C. (2010). *Buku Referensi Opsi Sistem dan Teknologi Sanitasi*. Tim Teknis Pembangunan Sanitasi (TTPS).
- Starkl, M. (2015). Ensuring sustainability of non-networked sanitation technologies: An approach to standardization. *Environmental Science and Technology*, 49(11), 6411–6418. <https://doi.org/10.1021/acs.est.5b00887>
- Suryani, A. S. (2020). *Pembangunan Air Bersih dan Sanitasi saat Pandemi Covid-19 Clean Water and Sanitation Development during the Covid-19 Pandemic Pendahuluan*. 11(2), 199–214. <https://doi.org/10.22212/aspirasi.v11i2.1757>

- Taweesan, A. (2015). Effective faecal sludge management measures for on-site sanitation systems. *Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development*, 5(3), 483–492. <https://doi.org/10.2166/washdev.2015.010>
- Taweesan, A. (2023). Convenient solutions to inconvenient truth: Domestic wastewater management-based approaches to sustainable development goal no. 6. *Environmental and Sustainability Indicators*, 18. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2023.100255>
- Tem, C. (2019). Hand hygiene of nursing and midwifery students in Cambodia. *International Nursing Review*, 66(4), 523–529. <https://doi.org/10.1111/inr.12547>
- Tortajada, C. (2019). Communications on technological innovations: Potable water reuse. *Water (Switzerland)*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/w11020251>
- Ullah, N. (2023). Municipal wastewater treatment with corrugated PVC carrier anaerobic baffled reactor. *Water Science and Technology*, 87(3), 660–671. <https://doi.org/10.2166/wst.2022.414>
- UNICEF; WHO. The Measurement and Monitoring of Water Supply, Sanitation and Hygiene (WASH) Affordability; World Health Organization (WHO): Geneva, Switzerland; United Nations Children’s Fund (UNICEF): New York, NY, USA, 2021.
- Unicef.org. Water, Sanitation and Hygiene (WASH). Diakses pada 8 Maret 2023, dari <https://www.unicef.org/rosa/water-sanitation-and-hygiene-wash>.
- Vedachalam, S. (2017). Underreporting of high-risk water and sanitation practices undermines progress on global targets. *PLoS ONE*, 12(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0176272>
- Vincent, L. (2014). The energy cost of water independence: The case of Singapore. *Water Science and Technology*, 70(5), 787–794. <https://doi.org/10.2166/wst.2014.290>
- Vliet, M. T. H. van. (2021). Global water scarcity including surface water quality and expansions of clean water technologies. *Environmental Research Letters*, 16(2). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abbfc3>

- Wang, Q., Cao, H., & Zhang, S. (2022). Trends of and factors associated with access to residential toilets among the middle-aged and elderly in rural China from 2011 to 2018. *BMC public health*, 22(1), 421. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-12739-3>
- Wang, S. (2020). Development of an integrated aerobic granular sludge MBR and reverse osmosis process for municipal wastewater reclamation. *Science of the Total Environment*, 748. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141309>
- WHO & UNICEF. (2021). *Progress on household drinking water, sanitation and hygiene 2000-2020: Five years into the SDGs*.
- Winkler, M. S. (2017). Sanitation safety planning as a tool for achieving safely managed sanitation systems and safe use of wastewater. *WHO South-East Asia Journal of Public Health*, 6(2), 34–40. <https://doi.org/doi.org/10.4103/2224-3151.213790>
- Woodbridge, M. (2015). From MDGs to SDGs: What Are the Sustainable Development Goals? ICLEI—Local Governments for Sustainability. ICLEI Briefing Sheets. Kaiser-Friedrich-Straße.
- Yau, W. K. (2017). Effectiveness of ABC waters design features for runoff quantity control in Urban Singapore. *Water (Switzerland)*, 9(8), 577. <https://doi.org/10.3390/w9080577>
- Zewdie, T. M. (2021). Solar-assisted membrane technology for water purification: A review. *Water Reuse*, 11(1), 1–32. <https://doi.org/10.2166/wrd.2020.049>

LAMPIRAN 1

No.	Purpose	Division	Date Committed	Duration (Months)	Grantee City	Grantee State	Grantee Country
1	to develop fecal sludge management strategies to pave the path for better sanitation service availability and improved health and living environment for the urban poor communities of Dhaka	Global Growth & Opportunity	2014-01	8	Dhaka		Bangladesh
2	to bring sustainable and equitable sanitation services to the poor and underserved in small and medium towns in Maharashtra, India	Global Growth & Opportunity	2014-02	7	Ahmadabad	Gujarat	India
3	to develop a plan for universal access to safe sanitation in Warangal City in Andhra Pradesh, India with a focus on the poor leading to an open-defecation free city by providing non-networked services with the involvement of private sector	Global Growth & Opportunity	2014-03	9	Hyderabad	Andhra Pradesh	India

4	to provide safe and improved access to sustainable sanitation through private sector engagement and regulation of fecal sludge management	Global Growth & Opportunity	2014-03	13	Kathmandu		Nepal
5	to transform non-piped sanitation systems and explore sustainable options for service delivery with private-sector engagement to benefit underserved sections of the population residing in slums who currently do not have access to sanitation facilities	Global Growth & Opportunity	2014-04	5	Bangalore	Karnataka	India
6	to improve urban sanitation by developing resource-conserving, hygienic eToilets integrated with environmentally friendly wastewater treatment solutions that can generate resources and are self-sustainable, which would benefit urban citizens, especially the urban poor, who currently lack access to safe, affordable, and quality sanitation	Global Growth & Opportunity	2014-05	21	Kerala	Kerala	India
7	to scale up to a successful working model of community toilet block management in the urban slums of India	Global Growth & Opportunity	2014-08	33	New Delhi	Delhi	India

8	to accelerate the effective and sustainable implementation of fecal sludge management projects in the urban poor communities where disposal of their excreta still relies upon non-sewer sanitation systems	Global Growth & Opportunity	2014-09	43	Klong Luang		Thailand
9	to develop sustainable sanitation solutions, including new technologies, products, and services, that can address the many challenges facing poor and vulnerable urban and rural populations in India and the developing world	Global Growth & Opportunity	2014-10	33	New Delhi	Delhi	India
10	to implement sanitation solutions for the city of Warangal in India that are non-networked, cover the entire sanitation value chain, are equitable, sustainable, tailored to local needs and suited to local policy and physical environment	Global Growth & Opportunity	2014-11	37	Hyderabad	Andhra Pradesh	India
11	to bring universal sanitation services across the value chain to two small towns in Maharashtra, India and capture the lessons in order to build the capacity of other small and medium cities in the state of Maharashtra and India to implement	Global Growth & Opportunity	2014-11	85	Ahmadabad	Gujarat	India

12	to develop an international standard for safe and sustainable off-grid sanitation technologies to help ensure that only safe and sustainable solutions are being procured, installed and used for the poor in developing countries	Global Growth & Opportunity	2015-05	45	Singapore		Singapore
13	to develop a semi-automated production line for semi-conductor coated metal-base anodes and cathodes in order to make electrode sets available at reasonable prices to companies that are developing prototype toilets	Global Growth & Opportunity	2015-07	66	Yixing	Jiangsu	China
14	to support the Swachh Bharat Mission (Urban) being implemented by the Ministry of Urban Development by providing technical assistance and best practices in sanitation to improve consumer uptake and delivery of safe sanitation services	Global Growth & Opportunity	2015-08	32	Kodaikanal	Tamil Nadu	India
15	to propose decentralized sanitation technologies and solutions in selected towns, using innovative private sector engagement and financing models for scaling up in other towns in the state of Andhra Pradesh	Global Growth & Opportunity	2015-09	12	Hyderabad	Andhra Pradesh	India

16	to form a community of practice around urban sanitation in India, focusing on priority areas such as non-sewered sanitation and fecal sludge management	Global Growth & Opportunity	2015-10	42	Mumbai	Maharashtra	India
17	to provide public health benefits and city-wide sanitation improvements for urban populations in Tamil Nadu by demonstrating innovations in two model urban locations, as well as enabling a state-wide scaling up	Global Growth & Opportunity	2015-10	57	Bangalore	Karnataka	India
18	to build a mentorship network and work to reduce barriers that prevent the full participation of women in rural value chains	Gender Equality Global Growth & Opportunity	2015-11	50	Phnom Penh		Cambodia
19	to bring organizations and individuals together to find sustainable solutions for sanitation through dissemination of best practices, partnerships and collaboration, and advocacy	Global Growth & Opportunity	2015-11	35	New Delhi	Delhi	India
20	To build capacity of individuals, government and private institutions working in the area of sanitation and ensure improved delivery of sustainable sanitation to the un-served and underserved	Global Growth & Opportunity	2015-11	48	New Delhi	Delhi	India

21	to improve the quality of life of urban poor women, particularly those living in highly vulnerable habitats and settlements in India	Global Growth & Opportunity	2015-11	43	New Delhi	Delhi	India
22	to improve the sanitation situation of poor urban dwellers and improve the public health and environmental status of cities by finding sanitation management solutions and to provide evidence-based results for rapid uptake and mainstreaming	Global Growth & Opportunity	2015-11	30	New Delhi	Delhi	India
23	to support the development of government-funded programs and policies for scaling-up sanitation services in urban areas in India through evidenced-based research	Global Growth & Opportunity	2015-11	84	New Delhi	Delhi	India
24	to execute a behavior change campaign in India, using a progressive faith-based approach, to change negative social norms around sanitation, and advocate for effective fecal sludge management, with an eye toward curbing river pollution	Global Growth & Opportunity	2016-02	34	Rishikesh	Uttar Pradesh	India

25	to support innovation in toilet technologies for the poor as well as leverage Chinese resources in supporting upgraded toilet technologies for the poor in other developing areas in the world	Global Growth & Opportunity	2016-04	4	Shanghai	Shanghai	China
26	to develop and test a public toilet plus treatment system for India that will benefit the underprivileged and will offer solutions to address sanitation requirements of the poor	Global Growth & Opportunity	2016-06	75	Kerala	Kerala	India
27	to move beyond the aim of India's Swachh Bharat Mission of making cities Open Defecation Free (ODF) and support cities in Maharashtra to become ODF+	Global Growth & Opportunity	2016-07	47	Ahmadabad	Gujarat	India
28	to provide technical support to governments and sanitation sector partners, to design, build and operate end-to-end faecal sludge management systems that improve public health, living conditions and the environment in South Asian cities	Global Growth & Opportunity	2016-08	46	Bangalore	Karnataka	India

29	to accelerate access to and increase use of affordable sanitary products for rural and peri-urban communities across ten target countries by enabling an additional 11 million people to obtain improved sanitation products by the end of 2020	Global Growth & Opportunity	2016-08	58	Tokyo		Japan
30	to field test an electrochemical sanitation system and its effectiveness in eliminating helminth and helminth ova	Global Growth & Opportunity	2016-09	30	Sancoale Village	Goa	India
31	to develop and demonstrate a technically, economically, and socially effective and viable FSM management model for low-income settlements of Delhi and other similar urban areas in India	Global Growth & Opportunity	2016-09	61	New Delhi	Delhi	India
32	to support Gram Panchayats in program implementation, capacity development, strategic behavior change communication and demand generation for sustained safe sanitation practices among rural populations, monitoring, learning and evaluation	Global Development Global Growth & Opportunity	2016-09	26	Kodaikanal	Tamil Nadu	India

33	To provide city-wide sanitation improvements (with focus on FSM) for urban populations in Andhra Pradesh, with increased access to safe sanitation for underserved populations, and a reduction in untreated fecal matter in the environment	Global Growth & Opportunity	2016-10	37	Hyderabad	Andhra Pradesh	India
34	to encourage upgraded technologies that address health and environment risks related with sanitation, helping poor families in China to enjoy improved and qualified sanitation and ultimately benefit developing countries and people due to the increased supplies of qualified NSS systems	Global Growth & Opportunity	2016-11	25	Shanghai	Shanghai	China
35	to support prototype development and field testing of reinvented toilet concepts for the purpose of demonstrating scale and feasibility of standalone toilet designs	Global Growth & Opportunity	2016-11	62	Yixing	Jiangsu	China

36	to recommend appropriate solutions for the sanitation needs of China's poor people previously not provided with sanitation services and to help create an enabling ecosystem for new technologies, especially non-sewer system, in China, one of the world's biggest potential markets for RT (reinvent the toilets)	Global Growth & Opportunity	2016-11	23	Beijing	Beijing	China
37	to reduce the amount of untreated waste released into the environment in urban and peri-urban locations in China, India and Sub-Saharan Africa by developing and commercializing foundation-funded Reinvented Toilet technologies	Global Growth & Opportunity	2016-11	25	Foshan	Guangdong	China
38	to conduct research activities and perform technical assistance in support of Reinvented Toilet field testing and systems operation in China, India and Africa	Global Growth & Opportunity	2016-11	80	Beijing	Beijing	China
39	to support the development of commercial innovative toilet solutions to be fully compliant with Reinvented Toilet specifications	Global Growth & Opportunity	2016-11	80	Beijing	Beijing	China

40	to develop and commercialize an Uber-like app that can reduce the amount of untreated waste released into the environment in urban and peri-urban locations in 2 pilot cities in India, thereby improving the health and livelihoods of the poor	Global Growth & Opportunity	2016-11	37			India
41	to support the development of a technology solution and institutional framework to manage septage and fecal sludge from non-sewered toilets for safe treatment and disposal	Global Growth & Opportunity	2016-11	20	Bengaluru	Karnataka	India
42	to develop a leadership and learning program to enable policymakers and government officials to develop effective and evidence-based policies around non-sewered sanitation and fecal sludge management	Global Growth & Opportunity	2017-06	32	Tokyo		Japan
43	to identify financing/business models for sustainable citywide FSSM services to take cities beyond ODF and move across the FSSM chain and demonstrate city level implementation models	Global Growth & Opportunity	2017-07	23	Ahmadabad	Gujarat	India

44	to demonstrate an inclusive and implementable framework to address the gender gaps across the sanitation value chain in Andhra Pradesh, India.	Global Growth & Opportunity	2017-07	23	Bangalore	Karnataka	India
45	to set up a Omni-Processor pilot in India in order to make it more technically reliable and efficient so that this sanitation technology can be proliferated sustainably in most developing nations across the world	Global Growth & Opportunity	2017-07	97	Vododara	Gujarat	India
46	to undertake technical validation and marketization of two onsite septage treatment products to target the fecal sludge and septage management needs of cities and towns across India	Global Growth & Opportunity	2017-08	58	Kodaikanal	Tamil Nadu	India
47	to provide technical assistance to National Urban Livelihoods Mission to strengthen community engagement platforms to deliver services to urban poor and enable low income populations to access sanitation linked livelihoods	Global Growth & Opportunity	2017-09	43	Ahmedabad	Gujarat	India

48	to establish a partnership program to enable fecal sludge management professionals in India, Bangladesh, Indonesia, and Nepal to visit and learn from successful projects in the Philippines, Thailand, Malaysia, and Indonesia	Global Growth & Opportunity	2017-09	34	Klong Luang		Thailand
49	to support the Government of India's Swachh Bharat Mission – Urban being implemented by the Ministry of Housing and Urban Affairs (MoHUA) through technical assistance for effective program implementation in all of the country's 4,041 statut	Global Growth & Opportunity	2017-10	30	Kodaikanal	Tamil Nadu	India
50	to leverage Corporate Social Responsibility funding for sanitation projects by building partnerships among companies, government and NGOs in Maharashtra, India	Global Growth & Opportunity	2017-11	59	Bangalore	Karnataka	India
51	to support city-wide sanitation improvements with a focus on FSM to transform Warangal's sanitation situation and to trigger city level change and replication in other cities in India	Global Growth & Opportunity	2017-11	65	Hyderabad	Andhra Pradesh	India

52	to build capacity among decision makers in the water, sanitation and hygiene (WASH) sector in identifying different types of evidence and subsequently using quality evidence to design effective, relevant WASH programming	Global Growth & Opportunity	2017-11	3	Chennai	Tamil Nadu	India
53	to support service delivery in 57 toilet blocks across Pune's lowest income communities, and help implement a replicable and financially viable business that fundamentally increases the number of low income urban residents served	Global Growth & Opportunity	2017-11	15	New Delhi	Delhi	India
54	to improve national and municipal sanitation policies and ensure sustainable financing in South Asia, focused in Nepal and Bangladesh, by strengthening local governments' leadership and skills on non-sewered sanitation.	Global Growth & Opportunity	2017-11	45	Central Jakarta		Indonesia
55	to establish qualified labs and testing facilities to accelerate the development and implementation of nonsewered resource recovery technologies for the benefit of the poor in developing countries	Global Growth & Opportunity	2017-11	73	Singapore		Singapore

56	to improve innovative toilet technologies through cooperation with commercialization partners by developing products adapted to different sanitation market segments with a focus on affordable products that can serve the poorest people	Global Growth & Opportunity	2017-11	34	Klong Luang		Thailand
57	To implement sustainable and affordable sanitation solutions in select states and cities in the Ganga basin	Global Growth & Opportunity	2018-02	65	New Delhi	Delhi	India
58	to demonstrate measurable improvements along the entire urban sanitation chain in Tamil Nadu, and strengthen institutional capacities for promoting inclusive sanitation with a focus on improved access for the urban poor	Global Growth & Opportunity	2018-03	53	Bangalore	Karnataka	India
59	to further the development of a technology solution and institutional framework to manage septage and fecal sludge from non-sewered toilets for safe treatment and disposal	Global Growth & Opportunity	2018-06	54	Bengaluru	Karnataka	India
60	to support the scaling up of fecal sludge management services in Bangladesh	Global Growth & Opportunity	2018-09	37	Dhaka		Bangladesh

	through a national level capacity building program						
61	To support city wide sanitation improvements with a focus on Fecal Sludge Management to transform Wai's sanitation situation and to trigger city level change and replication in other cities in India	Global Growth & Opportunity	2018-09	60	Ahmadabad	Gujarat	India
62	to provide technical assistance to Swachh Bharat Mission (Gramin) in building capacities for institutionalizing ODF Sustainability and enablement of Faecal Sludge and Septage Management.	Global Growth & Opportunity	2018-09	25	Kodaikanal	Tamil Nadu	India
63	to research and draw up a China national product standard for Prefabricated Integrated Non-Sewered Sanitation Systems, to enhance the availability of safe and sustainable sanitation solutions for economically disadvantaged communities	Global Growth & Opportunity	2018-10	50	Shanghai	Shanghai	China

64	to build quality assurance frameworks which will enable FSM implementation in India to meet standards of quality, increase their viability and sustainability and deliver the desired environmental and health outcomes	Global Growth & Opportunity	2018-10	23	Kodaikanal	Tamil Nadu	India
65	To support the Indian Sanitation Coalition Secretariat team housed at FICCI and core activities	Global Growth & Opportunity	2018-10	55	New Delhi	Delhi	India
66	to provide city-wide inclusive sanitation improvements with a focus on FSM to transform Narsapur's sanitation situation and to trigger city level change and replication in other cities in India of a similar size and based entirely on-site s	Global Growth & Opportunity	2018-10	53	Hyderabad	Andhra Pradesh	India
67	to demonstrate city wide inclusive sanitation model	Global Growth & Opportunity	2018-10	61	Bangalore	Karnataka	India
68	to fund the creation of an institution based out of India that enables effective behaviour change interventions by the government, international and Indian donors, professional bodies, civil service organizations and NGO teams	Gender Equality Global Development Global Growth & Opportunity	2018-11	21	Sonepat	Haryana	India

69	to adopt the newly established ISO 24521 fecal sludge management service standards in Nepal based on a technical validation first at Mahalaxmi Municipality, then based on the piloting, later in two additional municipalities	Global Growth & Opportunity	2019-01	60	Kathmandu		Nepal
70	to improve city-wide inclusive sanitation service delivery in Nepal and Senegal through policy interventions, development of innovative business models and bankable project design	Global Growth & Opportunity	2019-03	45	Jung-gu Seoul		Korea, Republic of
71	to support in scaling City Wide Inclusive Sanitation and Fecal Sludge Management program that contribute in achieving Sustainable Development Goals 6.2 in South Asia	Global Growth & Opportunity	2019-06	19	Dhaka		Bangladesh
72	to deliver affordable, safe, and adequate sanitation technology solutions to the urban poor	Global Growth & Opportunity	2019-07	52	New Delhi	Delhi	India

73	to foster and strengthen Centers of Excellence in urban sanitation, supported by a vibrant community of practice, that puts urban India on the path to achieve safe management and treatment of all human fecal waste	Global Growth & Opportunity	2019-07	55	Mumbai	Maharashtra	India
74	to support the Government of Maharashtra in advancing scale up of fecal sludge and septage management solutions across urban areas of the state, and ensuring that sanitation service delivery is inclusive and equitable	Global Growth & Opportunity	2019-09	43	Ahmadabad	Gujarat	India
75	to provide technical assistance to the Ministry of Housing & Urban Affairs for urban sanitation and fecal sludge management	Global Growth & Opportunity	2019-10	18	Kodaikanal	Tamil Nadu	India
76	to support National Urban Livelihoods Mission to improve safety net of the urban poor and most vulnerable populations (incl. sanitation workers) and strengthen community engagement forums to enable improved delivery of services to the poor	Global Development Global Growth & Opportunity	2019-10	42	Ahmedabad	Gujarat	India

77	To provide technical assistance to Department of Drinking Water & Sanitation on Jal Shakti Abhiyaan for water conservation and security in the context of integrated water management and waste water.	Global Development Global Growth & Opportunity	2019-10	41	Kodaikanal	Tamil Nadu	India
78	to provide a centralized training and knowledge building platform for multiple stakeholders ranging from policy makers, implementation partners, and state/municipal officials	Global Growth & Opportunity	2019-10	47	New Delhi	Delhi	India
79	to support the product development, pilot demonstration and commercialization of a multi-user reinvented toilets for schools and community uses in developing countries.	Global Growth & Opportunity	2019-10	50	Bangkok		Thailand
80	to develop prototype commercial autonomous sanitary systems for communal, domestic and train applications in developing countries	Global Growth & Opportunity	2019-11	41	Manama		Bahrain
81	to provide data in support of improved urban sanitation planning and improved global WSH monitoring	Global Growth & Opportunity	2019-11	42	New Delhi	Delhi	India

82	to strengthen municipal finance and capacities in India	Global Development Global Growth & Opportunity Global Policy and Advocacy	2019-11	53	Bangalore	Karnataka	India
83	to provide technical assistance to the government of Andhra Pradesh for scaling Fecal Sludge Management solutions in urban areas with focus on urban poor	Global Growth & Opportunity	2019-11	45	Hyderabad	Andhra Pradesh	India
84	to procure and demonstrate innovative, safe, off-grid toilet products and utility services in low-income communities that are not safely reachable by incumbent toilet technologies or utility services	Global Growth & Opportunity	2020-02	21	Manila		Philippines
85	to help support the Islamic Development Bank's work in Water, Sanitation and Hygiene and to ensure the achievement of the SDG 6 Target 2 for its member countries	Global Growth & Opportunity	2020-03	24	United Kingdom of Saudi Arabia		Saudi Arabia
86	to enhance capacity of development partners in scaling city-wide inclusive sanitation services	Global Growth & Opportunity	2020-04	36	Tokyo		Japan

87	to scale City Wide Inclusive Sanitation Bangladesh to support the country in achieving SDG 6.2	Global Growth & Opportunity	2020-07	59	Dhaka		Bangladesh
88	Strengthen CDD to provide technical capacity building support to government and private players on FSM systems and solutions	Global Growth & Opportunity	2020-07	42	Bangalore	Karnataka	India
89	to support the Secretariat of the India Protector's Alliance to support front-line healthcare and sanitation workers in cities of India	Global Development Global Growth & Opportunity	2020-08	14	Bangalore	Karnataka	India
90	to increase diagnostics and surveillance capacity	Global Development Global Growth & Opportunity Global Health	2020-09	46	New Delhi	Delhi	India
91	To provide TA to MoHUA to scale-up and streamline FSM across Indian states	Global Growth & Opportunity	2020-11	30	Kodaikanal	Tamil Nadu	India
92	to build domestic institutional capacity for use of behavioural insights for designing and deploying effective behaviour change programs	Global Development Global Growth & Opportunity	2020-11	60	Sonepat	Haryana	India

93	to create a hub/center of excellence (CoE) for gender programming within urban sanitation	Global Growth & Opportunity	2021-03	36	New Delhi	Delhi	India
94	to provide independent measurement of fecal sludge treatment capacity, utilization, and environmental impact	Global Development Global Growth & Opportunity	2021-04	23	New Delhi	Delhi	India
95	to roll-out an evidence-backed mask wearing campaign in Nepal	Global Growth & Opportunity	2021-06	6	Kathmandu		Nepal
96	to drive public awareness of ISO-compliant non-sewer sanitation technology's contribution to public health to facilitate industry development and mass adoption in China for the benefit of poor people living in underserved regions	Global Growth & Opportunity Global Policy and Advocacy	2021-09	21	Beijing	Beijing	China
97	to fund demonstration platform in China for showcasing single-unit and multi-unit reinvented toilets (RT), and to validate the commercial and market acceptance of RT systems.	Global Growth & Opportunity	2021-09	28	Beijing	Beijing	China

98	to support pilot municipalities in Nepal and Bangladesh to strengthen urban sanitation service delivery, and test innovations to fill SDG 6.2 data gaps	Global Growth & Opportunity	2021-09	35	Central Jakarta		Indonesia
99	to build the local and regional capacity for scaling citywide inclusive sanitation in South Asia that contributes to achieving safely managed sanitation	Global Growth & Opportunity	2021-10	51	Dhaka		Bangladesh
100	To rectify the issues identified at the three P-OP demo sites by the independent engineering evaluation and ensure handover of fully operational P-OP based FSTP's to the cities in order to ensure safe sanitation	Global Growth & Opportunity	2021-10	23	Gurgaon	Haryana	India
101	to ensure safe sanitation for all through adoption of efficient, innovative technologies by establishing performance of the solutions	Global Growth & Opportunity	2021-10	23	Gurgaon	Haryana	India
102	to develop a shared public digital infrastructure to improve operational efficiency of Fecal Sludge Management (FSM) in India	Global Development Global Growth & Opportunity	2021-10	34	Bangalore	Karnataka	India

103	to provide more people with access to safe water through accurate and rapid detection of microbiological contamination based on spectroscopy	Global Growth & Opportunity	2021-10	24	Seoul		Korea, Republic of
104	to foster collaborative ties between the government, technology developers and industry partners, for identifying and promoting suitable sanitation technologies through appropriate public channels	Global Growth & Opportunity	2022-03	60	Palakkad	Kerala	India
105	to address current knowledge gaps in wastewater management and provide data for improve decision making for hospital sanitation systems in low- and middle-income countries	Global Growth & Opportunity	2022-06	11	Dhaka		Bangladesh
106	to assess and plan based on actual operating conditions of fecal sludge treatment plants	Global Growth & Opportunity	2022-06	7	Lalitpur		Nepal
107	to provide an affordable and sustainable solution in households of those most in need by advancing the design of an innovative sanitation technology developed at Cranfield University	Global Growth & Opportunity	2022-07	18	Qingdao	Shandong	China

108	to provide policy support at national and state level on improving sanitation workers' access to social protection (in the form of healthcare, insurance, pensions and allowances)	Global Growth & Opportunity	2022-07	9	New Delhi	Delhi	India
109	to support the work by the Government of Tamil Nadu to ensure safe sanitation for all, particularly the low-income groups	Global Growth & Opportunity	2022-08	4	Bangalore	Karnataka	India
110	to establish regulatory mechanisms for sanitation that ensure equitable and inclusive sanitation services	Global Growth & Opportunity	2022-08	20	Pasig City, Metro Manila		Philippines
111	to demonstrate the digital tools for pro-poor sanitation governance in South Asia	Global Growth & Opportunity	2022-09	37	Klong Luang		Thailand
112	To strengthen organizational capacities of WASH Institute for it to become a knowledge-driven Centre of Excellence (CoE) for Sanitation in India	Global Growth & Opportunity	2022-10	60	Kodaikanal	Tamil Nadu	India
113	to build evidence that advances the agenda of safely managed and inclusive sanitation service delivery	Global Growth & Opportunity	2022-10	23	New Delhi	Delhi	India

114	to support the institutionalization of urban inclusive sanitation and the development and implementation of high-quality urban sanitation projects	Global Growth & Opportunity	2022-10	36	United Kingdom of Saudi Arabia		Saudi Arabia
115	to further the work in Odisha that contributes to City Wide Inclusive Sanitation outcomes and functions by strengthening the core state capacity of the department across workflows, finance, and people.	Global Development Global Growth & Opportunity	2022-11	36	Bangalore	Karnataka	India
116	To mobilize community-based organizations for the Rising for the Rights of Water and Sanitation in South Asia	Global Growth & Opportunity	2022-11	38	Lalitpur		Nepal

LAMPIRAN 2

No.	Tahun	Judul	Peneliti	Lokasi
1	2014	Optimal real-time operation of multipurpose urban reservoirs: Case study in Singapore	Galelli, Stefano., et al.	Singapura
2	2014	Measuring disparities in sanitation access: Does the measure matter?	Rheingans, Richard., et al.	Bangladesh, India
3	2014	Global assessment of exposure to faecal contamination through drinking water based on a systematic review	Bain, Robert., et al.	Indonesia, Thailand, Filipina, Kamboja
4	2014	The energy cost of water independence: The case of Singapore	Vincent, Lenouvel., et al.	Singapura
5	2014	Confirmation of elevated arsenic levels in groundwater of Myanmar	Geen, A. Van., et al.	Myanmar

6	2014	Oral and hand hygiene behaviour and risk factors among in-school adolescents in four Southeast Asian countries	Peltzer, Karl., et al.	India, Indonesia, Myanmar, Thailand
7	2014	Mitigating arsenic crisis in the developing world: Role of robust, reusable and selective hybrid anion exchanger (HAIX)	German, Michael., et al.	Nepal, India, Kamboja
8	2014	Economic efficiency of sanitation interventions in Southeast Asia	Hutton, Guy., et al.	Cambodia, China , Indonesia, Filipina, Vietnam
9	2015	Study into solar-still performance under sealed and unsealed conditions	Pillai, Rohit., et al.	Bangladesh, India, Nepal
10	2015	High-Performance Integrated Control of water quality and quantity in urban water reservoirs	Galelli, S	Singapura
11	2015	Global implementation of two shared socioeconomic pathways for future sanitation and wastewater flows	Van Puijenbroek, P. J. T. M., et al.	China, Jepang, Korea Selatan

12	2015	Elimination of polar micropollutants and anthropogenic markers by wastewater treatment in Beijing, China	Qi, Wexiao, et al.	China
13	2015	Future sewage sludge generation and sewer pipeline extension in economically developing ASEAN countries	Lwin, C. M., et al.	Cambodia, China , Indonesia, Filipina, Vietnam, Thailand
14	2015	Effective faecal sludge management measures for on-site sanitation systems	Taweesan, A., et al.	Thailand
15	2015	Reducing Child Undernutrition: Past Drivers and Priorities for the Post-MDG Era	Smith, L. C., dan Haddad, L.	India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singarpura, Kamboja
16	2015	Are burial or disposal with garbage safe forms of child faeces disposal? An expert consultation	Bain, Rob dan Rolf Luyendijk	Nepal, Thailand, Vietnam

17	2015	Child malnutrition and the Millennium Development Goals: Much haste but less speed?	Oruamabo, R. S.	India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singarpura, Kamboja
18	2015	A short review of fecal indicator bacteria in tropical aquatic ecosystems: Knowledge gaps and future directions	Rochelle-Newall, E., et al.	Cambodia, Indonesia, Thailand, Filipina, Singapore
19	2015	Intake of water and beverages of children and adolescents in 13 countries	Guelinckx, I., et al.	China, Indonesia, Jepang
20	2015	Intake of water and different beverages in adults across 13 countries	Guelinckx, I., et al.	China, Indonesia
21	2015	Medical hydrogeology of asian deltas: Status of groundwater toxicants and nutrients, and implications for human health	Hoque, M., dan Butler, A.	Bangladesh
22	2015	Ensuring sustainability of non-networked sanitation technologies: An approach to standardization	Starkl, M., et al.	India

23	2016	Singapore's experience with reclaimed water: NEWater	Lee, H., dan Tan, T. P.	Singapura
24	2016	Urban community-led total sanitation: A potential way forward for co-producing sanitation services	Myers, Jamie.	India, Nepal
25	2016	A single solution for arsenite and arsenate removal from drinking water using cysteine@ZnS:TiO ₂ nanoparticle modified molecularly imprinted biofouling-resistant filtration membrane	Roy, E., et al.	Bangladesh, India, Nepal
26	2016	Drinking Water Sodium and Elevated Blood Pressure of Healthy Pregnant Women in Salinity-Affected Coastal Areas	Scheelbeek, P. F. D., et al.	Indonesia, Thailand, Filipina, Kamboja
27	2016	Hygiene and mental health among middle school students in India and 11 other countries	Ranasinghe, S., et al.	India, Filipina, Thailand
28	2016	The Ecological Dynamics of Fecal Contamination and Salmonella Typhi and Salmonella Paratyphi A in Municipal Kathmandu Drinking Water	Karkey, A., et al.	Nepal

29	2016	Transitioning toward Sustainable Development Goals: The Role of Household Environment in Influencing Child Health in Sub-Saharan Africa and South Asia Using Recent Demographic Health Surveys	Anand, A., & Roy, N.	Bangladesh
30	2016	Projections of water stress based on an ensemble of socioeconomic growth and climate change scenarios: A case study in Asia	Fant, C., et al.	China, India, Indonesia, Kamboja, Thailand, Filipina
31	2017	Potential of resource recovery in UASB/trickling filter systems treating domestic sewage in developing countries	Bressani-Ribeiro, T., et al.	India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singarpura, Kamboja
32	2017	Sanitation safety planning as a tool for achieving safely managed sanitation systems and safe use of wastewater	Winkler, M.S.	India, Filipina

33	2017	Place and Child Health: The Interaction of Population Density and Sanitation in Developing Countries	Hathi, P., et al.	Bangladesh
34	2017	Beyond toilets and targets: sanitation mission in India	Kumar, A.	India
35	2017	Underreporting of high-risk water and sanitation practices undermines progress on global targets	Vedachalam, S., et al.	Indonesia
36	2017	Safely Managed Sanitation for All Means Fecal Sludge Management for at Least 1.8 Billion People in Low and Middle Income Countries	Berendes, D. M., et al.	Bangladesh, India, Indonesia, Nepal
37	2017	Best practices to prevent transmission and control outbreaks of hand, foot, and mouth disease in childcare facilities: A systematic review	Chan, J. H., et al.	China
38	2018	The unexplored contribution of Responsible Innovation in Health to Sustainable Development Goals	Lehoux, P., et al.	Bangladesh, India, Nepal

39	2018	Vacuum sewerage systems – A solution for fast growing cities in developing countries?	Mohr, M., et al.	India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singapura, Kamboja
40	2018	Sanitation situations in selected Southeast Asian countries and application of innovative technologies	Koottatep, T., et al.	Thailand
41	2018	Spatial assessment of water use efficiency (SDG Indicator 6.4.1) for regional policy support	Giupponi, C., et al.	India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singapura, Kamboja
42	2018	Strategic approach for prioritising local and regional sanitation interventions for reducing global antibiotic resistance	Graham, D., et al.	Indonesia, Singapura, Filipina, Thailand, Kamboja
43	2018	Socio-environmental drivers of sustainable adoption of household water treatment in developing countries	Daniel, D., et al.	kamboja

44	2018	Potable Water Reuse through Advanced Membrane Technology	Tang, C. Y., et al.	Singapura
45	2018	Bottled water or tap water? A comparative study of drinking water choices on university campuses	Qian, N.	Singapura
46	2018	Sustainable urban water management: Application for integrated assessment in Southeast Asia	Jalilov, S. M.	Indonesia, Singapura, Filipina, Thailand, Kamboja
47	2018	Measuring the impacts of water safety plans in the Asia-Pacific region	Kumpel, E., et al.	Bangladesh, Kamboja, Nepal, Filipina
48	2019	Hand hygiene of nursing and midwifery students in Cambodia	Tem, C., et al.	Kamboja
49	2019	Testing the SDG targets on water and sanitation using the world trade model with a waste, wastewater, and recycling framework	Dilekli, N., & Cazcarro, I.	Bangladesh, India, Nepal, China, Indonesia
50	2019	The drivers of household drinking water choices in Singapore: Evidence from multivariable regression analysis of perceptions and household characteristics	Li, L., Araral, E., & Jeuland, M.	Singapura

51	2019	Non-aerated single-stage nitrogen removal using a down-flow hanging sponge reactor as post-treatment for nitrogen-rich wastewater treatment	Tanikawa, D., et al.	Thailand
52	2019	Core aspects of international water supply and wastewater disposal with a focus on developing countries in the Asia and Africa region	Lawens, M., et al.	India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singapura, Kamboja
53	2019	Target segmentation in WASH policies, programmes and projects: a systematic review	Ayyangar, A., et al.	Bangladesh, India, Nepal
54	2019	Communications on technological innovations: Potable water reuse	Tortajada, C., & Nambiar, S.	Singapura
55	2019	Estimation and exposure concentration of trihalomethanes (THMs) and its human carcinogenic risk in supplied pipeline water of Dhaka City, Bangladesh	Ahmed, F., et al.	India
56	2019	Is the global public willing to drink recycled water? A review for researchers and practitioners	Furlong, C., et al.	China, Jepang

57	2019	Overcoming the Challenges of Water, Waste and Climate Change in Asian Cities	Rahmasary, A. N., et al.	Thailand, Indonesia, Korea Selatan, Filipina, Singapura, China, India
58	2019	Impact of sanitation and socio-economy on groundwater fecal pollution and human health towards achieving sustainable development goals across India from ground-observations and satellite-derived nightlight	Mukherjee, A., et al.	India
59	2019	Water, Sanitation, and Child Health: Evidence From Subnational Panel Data in 59 Countries	Headey, D., & Palloni, G.	India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singarpura, Kamboja
60	2019	Groundwater as a source of drinking water in southeast Asia and the Pacific: A multi-country review of current reliance and resource concerns	Carrard, N., et al.	Kamboja, Indonesia
61	2019	Status of water, sanitation and hygiene services for childbirth and newborn care in seven countries in east Asia and the Pacific	Mannava, P., et al.	Kamboja, China, Filipina

62	2020	Urban waste to energy recovery assessment simulations for developing countries	Siddiqi, A., et al.	Indonesia, Jakarta
63	2020	Development of an integrated aerobic granular sludge MBR and reverse osmosis process for municipal wastewater reclamation	Wang, S., et al.	Singapura
64	2020	Water-reuse concepts for industrial parks in water-stressed regions in South East Asia	Bauer, S., et al.	China
65	2020	Sustainability assessment of phosphorus in the waste management system of Bangladesh using substance flow analysis	Baroi, A. R., et al.	Bangladesh
66	2020	Urbanisation and emerging economies: Issues and potential solutions for water and food security	Kookana, R. S., et al.	India
67	2020	Assessing the impact and equity of an integrated rural sanitation approach: A longitudinal evaluation in 11 sub-Saharan Africa and Asian countries	Apanga, P. A., et al.	Nepal, Indonesia

68	2020	Wide exposure of persistent organic pollutants (PoPs) in natural waters and sediments of the densely populated Western Bengal basin, India	Dutta Gupta, S., et al.	India
69	2020	Major and trace (including arsenic) groundwater chemistry in central and southern Myanmar	Pincetti-Zúniga, G. P., et al.	Myanmar
70	2020	Functionality of handpump water supplies: a review of data from sub-Saharan Africa and the Asia-Pacific region	Foster, T., et al.	Bangladesh, Kamboja, India, Filipina
71	2020	Prevalence of per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs) in drinking and source water from two Asian countries	Guardian, M. G. E., et al.	Filipina, Thiland
72	2020	Fluoride in Drinking Water and Skeletal Fluorosis: a Review of the Global Impact	Srivastava, S., et al.	India
73	2021	Additional surface-water deficit to meet global universal water accessibility by 2030	Bo, Y., et al.	China, India
74	2021	Solar-assisted membrane technology for water purification: A review	Zewdie, T. M., et al.	Saudi Arabia

75	2021	Study design, rationale and methods of the Revitalising Informal Settlements and their Environments (RISE) study: A cluster randomised controlled trial to evaluate environmental and human health impacts of a water-sensitive intervention in informal settlements in Indonesia and Fiji	Leder, K., et al.	Indonesia
76	2021	Beyond toilet decisions: Tracing sanitation journeys among women in informal housing in India	Vijay Panchang, S.	India
77	2021	The role of emptying services in provision of safely managed sanitation: A classification and quantification of the needs of LMICs	Greene, N., et al.	India, Indonesia, China, Bangladesh, Filipina, Thailand
78	2021	Wastewater treatment and reuse situations and influential factors in major Asian countries	Liao, Z., et al.	China, Jepang, Korea Selatan, Bangladesh, India, Nepal, Kamboja, Indonesia, Filipina

79	2021	Identification of development potentials and routes of wastewater treatment and reuse for Asian countries by key influential factors and prediction models	Liao, Z., et al.	China, Jepang, Korea Selatan, Bangladesh, India, Nepal, Kamboja, Indonesia, Filipina
80	2021	Roadmap for innovators in the process of innovation for development	Koottatep, Thammarat., et al.	India, Bangladesh, Nepal
81	2021	Sanitation and gendered psychosocial stress in peri-urban Bangalore	Biswas, Durba., dan Shweta, Joshi.	India
82	2021	Global assessment of future sectoral water scarcity under adaptive inner-basin water allocation measures	Huang, Z., et al.	India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singarpura, Kamboja
83	2021	Global water scarcity including surface water quality and expansions of clean water technologies	Vliet, M. T. H. van.	India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singarpura, Kamboja

84	2021	Improved water or sanitation and utilization of maternal and child health services in south asia— an analysis of demographic health surveys	Omidakhsh, N., & von Ehrenstein, O. S.	India, Bangladesh, Nepal
85	2022	Social and geographic inequalities in water, sanitation and hygiene access in 21 refugee camps and settlements in Bangladesh, Kenya, Uganda, South Sudan, and Zimbabwe	Calderón-Villarreal, A., et al.	Bangladesh
86	2022	Influence of mass-awareness campaign on community behavior pattern changes for safe drinking water availability in a groundwater arsenic-affected area of South Asia	Bhattacharya, Znimesh., et al.	China, India, Bangladesh, Thailand, Kamboja, Vietnam, Nepal
87	2022	Groundwater quality: Global threats, opportunities and realising the potential of groundwater	Lapworth, D. J., et al.	India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singarpura, Kamboja

88	2022	Financial Viability and Environmental Sustainability of Fecal Sludge Treatment with Pyrolysis Omni Processors	Rowles, Lewis., et al.	India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singarpura, Kamboja
89	2022	WASH facilities prevalence and determinants: Evidence from 42 developing countries	Singh, Anjali., et al.	Bangladesh, Kamboja, India, Indonesia, Filipina
90	2022	Water-sanitation-health nexus in the Indus-Ganga-Brahmaputra River Basin: need for wastewater surveillance of SARS-CoV-2 for preparedness during the future waves of pandemic	Chakraborty, P.	India
91	2022	Out of sight, out of mind: Understanding the sanitation crisis in global South cities	Beard, V. A.	India, Bangladesh
92	2022	Assessing water circularity in cities: Methodological framework with a case study	Arora, M.	Singapura

93	2022	Estimating global water, sanitation, and hygiene levels and related risks on human health, using global indicators data from 1990 to 2020	Aboah, M., & Miyittah, M. K.	India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singapura, Kamboja
94	2022	Influence of Hydrology and Sanitation on Groundwater Coliform Contamination in Some Parts of Western Bengal Basin: Implication to Safe Drinking Water	Det, Uttiya., et al.	India
95	2022	Interventions to address unsafe child feces disposal practices in the Asia-Pacific region: a systematic review	Sprouse, Lauren., et al.	India, Bangladesh, Nepal
96	2022	Stakeholder Perspectives on COVID-19 and Household Water Access in Vulnerable Communities in the Mekong Region	Lebel, L., <i>et al.</i>	Kamboja, Thailand
97	2022	Women ‘holding it’ in urban India: Toilet avoidance as an under-recognized health outcome of sanitation insecurity	Panchang, S. V., Joshi, P., & Kale, S.	India

98	2023	Challenges in water and sanitation services: Do natural disasters make matters worse?	Paudel, J.	Nepal
99	2023	Sludge Management in the Textile Industries of Bangladesh: An Industrial Survey of the Impact of the 2015 Standards and Guidelines	Miah, M. B.	Bangladesh
100	2023	Municipal wastewater treatment with corrugated PVC carrier anaerobic baffled reactor	Ullah, N., Sheikh, Z., & Badshah, M.	India, Nepal, Saudi Arabia, Thailand, Filipina, China, Bangladesh, Korea selatan, Indonesia, Jepang, Bahrain, Singapura, Kamboja
101	2023	Integrated Water Resources Management in Cities in the World: Global Challenges	Grison, C.	Jepang
102	2023	Convenient solutions to inconvenient truth: Domestic wastewater management-based approaches to sustainable development goal no. 6	Taweesan, A.	Indonesia, Thailand
103	2023	Hygiene Practices and Early Childhood Development in the East Asia-Pacific Region: A Cross-Sectional Analysis	Petermann-Rocha, F.	Kamboja, China,

“Halaman ini sengaja dikosongkan”

RIWAYAT HIDUP



Nita Febrianti, lahir di Sampit pada 26 Februari 2001. Penulis merupakan anak kedua dari pasangan Bapak Syahlan dan Ibu Jumirah. Menempuh pendidikan di SMPN 1 Sampit pada 2013 sampai dengan 2016, kemudian melanjutkan di SMAN 1 Sampit hingga 2019. Lulus dari sekolah, penulis melanjutkan Pendidikan ke jenjang perguruan tinggi di Universitas Islam Indonesia di program studi Teknik Lingkungan. Keseharian penulis selama masa kuliah diisi dengan mengikuti kegiatan kepanitiaan, organisasi dan magang.