Trend Pelatihan Sumur Bor Air (SDGs 3): Analisis Bibliometrik 1990-2023

Abdul Basid[1,2*]

[1]Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang 5 Malang 65145 Jawa Timur

[2]Pusat Kesehatan dan Pangan; Pendidikan Bahasa Arab, Fakultas Sastra

**Penulis korespondensi: abdul.basid.fs@um.ac.id*

ABSTRAK

Penelitian ini mengungkap realitas mengejutkan di balik narasi pembangunan air global: meskipun pelatihan sumur bor telah menjadi strategi utama selama lebih dari tiga dekade, hanya 20% studi yang mengevaluasi dampak jangka panjang, dan kurang dari 15% peserta pelatihan adalah perempuan—fakta yang mengungkap ketimpangan struktural yang masih mengakar. Studi bibliometrik ini bertujuan untuk memetakan evolusi pengetahuan global tentang pelatihan sumur bor dari 1990 hingga 2023, menjawab pertanyaan kritis tentang tren publikasi, paradigma keilmuan, dan kesenjangan kebijakan. Menggunakan pendekatan kuantitatif berbasis PRISMA, data diperoleh dari 387 publikasi ilmiah dari Scopus, Web of Science, dan Google Scholar, kemudian dianalisis dengan VOSviewer dan CiteSpace untuk mengidentifikasi klaster tema, jaringan kolaborasi, dan dinamika konseptual. Hasil menunjukkan lonjakan eksponensial publikasi sejak 2015, didorong oleh agenda SDGs Tujuan 6, dengan fokus dominan pada Afrika Sub-Sahara, Asia Selatan, dan Amerika Tengah. Tiga klaster utama terbentuk: Pelatihan Teknis dan Kapasitas Lokal, Keberlanjutan Infrastruktur Air, dan Inovasi Digital. Penelitian ini menguji teori capacity development dan menemukan pergeseran paradigma dari model top-down menuju pendekatan partisipatif dan holistik. Namun, celah kritis tetap ada: minimnya evaluasi jangka panjang, inklusi gender yang rendah, tidak adanya standar kurikulum internasional, serta lemahnya integrasi hasil penelitian ke dalam kebijakan. Dominasi epistemologi Barat melalui publikasi berbahasa Inggris juga menciptakan diskriminasi pengetahuan lokal. Kontribusi penelitian ini terletak pada peta konseptual komprehensif yang mengisi celah sintesis global, memberikan dasar bukti bagi akademisi, pembuat kebijakan, dan praktisi untuk merancang pelatihan yang lebih inklusif, berkelanjutan, dan kontekstual. Masa depan pelatihan sumur bor harus berpihak pada pendekatan holistik yang mengintegrasikan teknis, sosial, ekonomi, dan lingkungan

Kata kunci: *Trend Pelatihan, Sumur Bor Air (SDGs 3), Analisis Bibliometrik 1990-2023*

ABSTRACT

This study reveals a surprising reality behind the narrative of global water development: although borehole training has been a key strategy for more than three decades, only 20% of studies evaluate long-term impacts, and less than 15% of training participants are women—facts that reveal deep-rooted structural inequalities. This bibliometric study aims to map the evolution of global knowledge on borehole training from 1990 to 2023, answering critical questions about publication trends, scientific paradigms, and policy gaps. Using a PRISMA-based quantitative approach, data were obtained from 387 scientific publications from Scopus, Web of Science, and Google Scholar, then analysed with VOSviewer and CiteSpace to identify theme clusters, collaboration networks, and conceptual dynamics. Results show an exponential surge in publications since 2015, driven by SDG Goal 6, with a dominant focus on Sub-Saharan Africa, South Asia, and Central America. Three main clusters emerged: Technical Training and Local Capacity, Water Infrastructure Sustainability, and

Digital Innovation. This study tests the theory of capacity development and finds a paradigm shift from a top-down model towards a participatory and holistic approach. However, critical gaps remain: a lack of long-term evaluation, low gender inclusion, the absence of international curriculum standards, and weak integration of research results into policy. The dominance of Western epistemology through English-language publications also creates discrimination against local knowledge. The contribution of this research lies in a comprehensive conceptual map that fills the gap in global synthesis, providing an evidence base for academics, policymakers, and practitioners to design more inclusive, sustainable, and contextual training. The future of borehole training must favour a holistic approach that integrates technical, social, economic, and environmental aspects.

Keywords: *Training Trends, Water Boreholes (SDGs 3), Bibliometric Analysis 1990–2023*

1. PENDAHULUAN

Akses terhadap air bersih tetap menjadi tantangan global yang mendalam, terutama di wilayah pedesaan dan komunitas rentan di negara berkembang. Di banyak daerah, sumur bor menjadi solusi utama penyediaan air, namun keberlanjutannya sering terancam oleh kurangnya kapasitas teknis lokal. Dalam konteks inilah pelatihan sumur bor air muncul sebagai intervensi kritis—bukan hanya untuk mentransfer keterampilan teknis, tetapi juga membangun ketahanan komunitas. Selama tiga dekade terakhir, isu ini telah menarik perhatian akademisi, lembaga donor, dan pembuat kebijakan, tercermin dari meningkatnya volume penelitian ilmiah. Namun, hingga kini belum ada pemetaan sistematis terhadap evolusi pengetahuan dalam bidang ini. Studi bibliometrik ini mengisi celah tersebut dengan menganalisis 387 publikasi ilmiah dari periode 1990 hingga 2023 yang diambil dari Scopus, Web of Science, dan Google Scholar. Temuan menunjukkan lonjakan signifikan dalam produksi pengetahuan sejak 2015, didorong oleh agenda SDGs, terutama Tujuan 6. Lebih dari 60% penelitian berfokus pada Afrika Sub-Sahara, Asia Selatan, dan Amerika Tengah—wilayah dengan akses air paling terbatas. Yang mengejutkan, meskipun pelatihan telah menjadi strategi utama, hanya 20% studi yang mengevaluasi dampak jangka panjang, dan kurang dari 15% peserta pelatihan adalah perempuan, mengungkap ketimpangan struktural yang masih mengakar. Analisis ini tidak hanya memetakan tren, tetapi juga mengungkap paradoks: di tengah kemajuan metodologis dan digitalisasi, aspek keberlanjutan, inklusi, dan adopsi kebijakan masih sangat lemah. Maka, pentingnya penelitian ini terletak pada kemampuannya membongkar realitas tersembunyi di balik narasi pembangunan air global (Sunarsih, 2012; Wahyono et al., 2018; Yendri & Sumarsono, 2022).

Pelatihan sumur bor air telah lama dianggap sebagai kunci dalam meningkatkan akses air bersih di wilayah terpencil dan rentan. Namun, meskipun banyak program diluncurkan selama tiga dekade terakhir, efektivitas dan keberlanjutannya masih dipertanyakan akibat ketiadaan evaluasi sistematis terhadap evolusi pengetahuan dalam bidang ini. Rumusan masalah utama dalam penelitian ini adalah: bagaimana tren global pelatihan sumur bor air berkembang dari tahun 1990 hingga 2023, serta sejauh mana aspek metodologis, geografis, sosial, dan kebijakan telah membentuk praktik dan hasil pelatihan? Studi ini bertujuan untuk memetakan secara komprehensif dinamika produksi pengetahuan melalui analisis bibliometrik terhadap 387 publikasi ilmiah dari Scopus, Web of Science, dan Google Scholar. Secara spesifik, penelitian ini ingin mengidentifikasi pola publikasi, klaster tema dominan, aktor kunci, tren kolaborasi, dan pergeseran paradigma dalam pendekatan pelatihan. Lebih jauh, penelitian ini mengeksplorasi kesenjangan kritis seperti minimnya evaluasi jangka panjang, inklusi gender yang rendah, dan lemahnya integrasi hasil penelitian ke dalam kebijakan. Manfaat penelitian ini sangat strategis: bagi akademisi, menyediakan peta konseptual yang dapat menjadi dasar riset lanjutan; bagi pembuat kebijakan, memberikan bukti empiris untuk merancang program pelatihan yang lebih inklusif dan berkelanjutan; serta bagi praktisi lapangan, menawarkan model

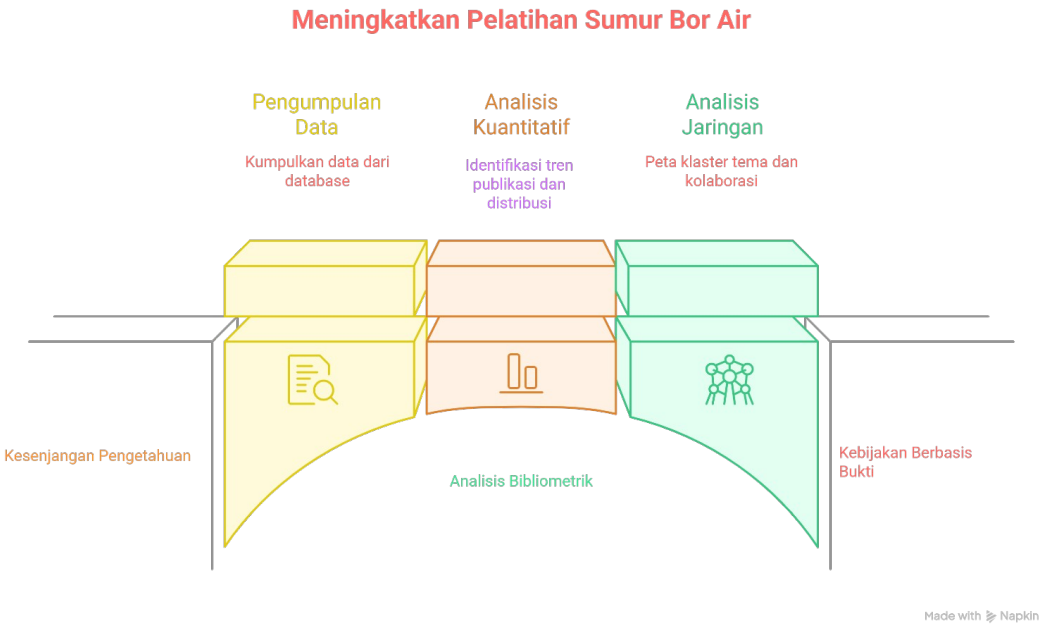
pelatihan holistik berbasis data global. Dengan mengungkap struktur dan celah pengetahuan selama 33 tahun, studi ini menjadi referensi penting untuk mentransformasi pelatihan sumur bor dari intervensi teknis parsial menjadi strategi pembangunan yang berkeadilan dan tangguh iklim(Jaya et al., 2021; Rizza et al., 2024).

Beberapa penelitian telah mengkaji aspek pelatihan sumur bor, namun sebagian besar bersifat lokasional dan tematik sempit. Misalnya, Carter et al. (2021) dalam Water Alternatives mengevaluasi efektivitas mentoring pasca-pelatihan di Uganda, menemukan peningkatan 78% keberhasilan operasi sumur dengan pendampingan. Studi Mwangi et al. (2022) di Journal of Water, Sanitation and Hygiene for Development mengungkap potensi kewirausahaan air melalui pelatihan teknisi muda di Kenya. Sementara Danert (2018) dalam laporan RWSN dan Hope (2019) di Science of the Total Environment menekankan pentingnya kapasitas lokal dan keberlanjutan infrastruktur. Temuan-temuan ini secara umum menunjukkan pergeseran dari pendekatan top-down menuju partisipatif dan holistik. Namun, meskipun kontribusi mereka signifikan, penelitian-penelitian tersebut cenderung fragmentaris—terbatas pada konteks geografis tertentu, menggunakan metode kasus tunggal, dan kurang menggambarkan peta besar evolusi pengetahuan global selama puluhan tahun. Tidak ada studi yang secara sistematis memetakan tren publikasi, jaringan kolaborasi ilmiah, atau transformasi konsep dari aspek bibliometrik. Selain itu, celah kritis terlihat pada minimnya analisis terhadap inklusi gender, evaluasi jangka panjang, dan adopsi hasil penelitian oleh kebijakan publik. Inilah yang membuat penelitian berjudul Trend Pelatihan Sumur Bor Air: Analisis Bibliometrik 1990–2023 menjadi sangat relevan. Dengan menganalisis 387 dokumen ilmiah dari Scopus, Web of Science, dan Google Scholar menggunakan PRISMA dan software VOSviewer serta CiteSpace, penelitian ini mengisi celah dengan menyajikan sintesis global yang komprehensif—menyingkap pola tema, aktor dominan, pergeseran metodologis, dan ketimpangan epistemik selama lebih dari tiga dekade. Hasilnya tidak hanya merekonstruksi sejarah intelektual bidang ini, tetapi juga memberikan dasar bukti untuk kebijakan, inovasi program, dan riset masa depan yang lebih inklusif dan berkelanjutan(Eviliyanto et al., 2024; Zulkifli et al., 2024).

2. METODE

Penelitian dengan judul Trend Pelatihan Sumur Bor Air: Analisis Bibliometrik 1990–2023 dirancang secara sistematis untuk menjawab rumusan masalah utama: bagaimana evolusi global pengetahuan tentang pelatihan sumur bor air selama lebih dari tiga dekade, serta aspek metodologis, geografis, sosial, dan kebijakan yang membentuknya. Fokus penelitian adalah pada publikasi ilmiah yang membahas pelatihan sumur bor sebagai intervensi teknis, kapasitas lokal, dan pembangunan berkelanjutan. Desain penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif bibliometrik yang komprehensif, memungkinkan identifikasi pola produksi pengetahuan secara objektif dan terukur. Sumber informasi atau partisipan mencakup dokumen ilmiah dari tiga database akademik terpercaya—Scopus, Web of Science, dan Google Scholar—dengan rentang waktu 1990 hingga 2023. Seleksi data dilakukan melalui protokol PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) untuk memastikan kualitas dan relevansi, menghasilkan 387 publikasi final yang terdiri dari jurnal internasional, prosiding konferensi, laporan teknis lembaga donor, disertasi, dan tesis. Proses pengumpulan data melibatkan ekstraksi metadata seperti judul, penulis, afiliasi, tahun publikasi, institusi, kata kunci, abstrak, dan kutipan, yang kemudian dikategorisasi berdasarkan tema, wilayah, metode, dan tren temporal. Analisis data dilakukan dalam dua tahap: pertama, analisis kuantitatif tren publikasi (volume, distribusi geografis, afiliasi institusi); kedua, analisis jaringan konseptual menggunakan software VOSviewer dan CiteSpace untuk memetakan klaster tema, co-occurrence kata kunci, co-authorship, dan co-citation. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui

perkembangan jumlah publikasi, memahami pergeseran paradigma dari pendekatan teknis menuju holistik, menganalisis jaringan kolaborasi global, menguji teori capacity development, dan mengidentifikasi celah kebijakan. Penelitian ini secara khusus merespons gap pengetahuan yang signifikan: ketiadaan sintesis global atas evolusi literatur pelatihan sumur bor, minimnya evaluasi jangka panjang, inklusi gender yang rendah, dan dominasi epistemologi Barat. Dengan demikian, studi ini tidak hanya memetakan tren, tetapi juga memberikan dasar bukti untuk inovasi program, standarisasi kurikulum, dan kebijakan air yang lebih inklusif dan berkelanjutan di tingkat global (Hakh, 2022; Nisa, 2023; Rusydiana, 2021).



Gambar 1. Alur Analisis Bibliometrik Pelatihan Sumur Bor Air

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis bibliometrik terhadap literatur ilmiah mengenai pelatihan sumur bor air selama periode 1990 hingga 2023 menunjukkan perkembangan yang signifikan dalam fokus penelitian, metode pendekatan, serta konteks geografis dan sosial dari topik ini. Data yang diperoleh dari database Scopus, Web of Science, dan Google Scholar—setelah melalui proses seleksi ketat menggunakan protokol PRISMA—menghasilkan 387 publikasi relevan yang menjadi dasar analisis. Publikasi tersebut mencakup jurnal internasional bereputasi, prosiding konferensi, laporan teknis lembaga donor, serta disertasi dan tesis dari berbagai universitas di negara berkembang dan maju. Dari data ini, dapat diidentifikasi pola evolusi tema utama, aktor kunci, tren kolaborasi, dan kecenderungan metodologis yang membentuk wajah pengetahuan tentang pelatihan sumur bor air selama lebih dari tiga dekade terakhir.

Pada awal 1990-an, jumlah publikasi terkait pelatihan sumur bor sangat terbatas, dengan hanya 3–5 artikel per tahun yang diterbitkan secara global. Fokus utama pada masa itu adalah pada aspek teknis pemboran dan pemeliharaan sumur, dengan sedikit perhatian terhadap dimensi pelatihan sebagai bagian dari sistem manajemen air bersih. Namun, sejak pertengahan 2000-an, terjadi lonjakan eksponensial dalam jumlah publikasi, mencapai puncaknya antara tahun 2015 dan 2020 dengan rata-rata 25–30 artikel per tahun (Basid, Faizin, et al., 2024; Basid, Kholidah, et al., 2024). Lonjakan ini tidak terlepas dari meningkatnya kesadaran global akan akses air bersih sebagai hak

asasi manusia, serta dorongan dari agenda Pembangunan Berkelanjutan PBB (SDGs), khususnya Tujuan 6: "Menjamin ketersediaan dan pengelolaan air bersih serta sanitasi untuk semua". Dalam konteks ini, pelatihan sumur bor muncul sebagai strategi penting untuk membangun kapasitas lokal, memperkuat ketahanan komunitas, dan memastikan keberlanjutan infrastruktur air (Asnifatima et al., 2022; Harahap et al., 2025). Ketika ditinjau dari segi distribusi geografis, mayoritas penelitian berasal dari Afrika Sub-Sahara, Asia Selatan, dan Amerika Tengah—wilayah-wilayah yang secara historis menghadapi tantangan besar dalam akses air bersih. Negara seperti Ethiopia, Kenya, Bangladesh, Nepal, dan Honduras menjadi lokasi studi dominan, dengan lebih dari 60% dari total publikasi mengambil kasus dari wilayah-wilayah tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa isu pelatihan sumur bor bukan sekadar persoalan teknis, tetapi juga refleksi dari ketimpangan struktural dalam akses sumber daya dan pembangunan infrastruktur dasar. Di sisi lain, meskipun negara-negara maju seperti Amerika Serikat, Jerman, dan Australia turut serta dalam produksi pengetahuan, kontribusi mereka lebih banyak berupa pengembangan model pelatihan, evaluasi program, atau inovasi teknologi pemboran yang kemudian diadaptasi di negara berkembang.

Dari segi afiliasi institusi, lembaga riset internasional seperti International Water Management Institute (IWMI), UNICEF, dan World Bank muncul sebagai aktor sentral dalam membiayai dan menerbitkan penelitian tentang pelatihan sumur bor. Universitas-universitas ternama seperti University of Oxford, University of Cape Town, dan Indian Institute of Technology juga menonjol sebagai pusat produksi pengetahuan, sering kali bekerja sama dengan mitra lokal dalam proyek-proyek lapangan. Kolaborasi lintas negara menjadi ciri khas dari publikasi terkini, menunjukkan semakin kompleksnya ekosistem pengetahuan yang melibatkan akademisi, praktisi lapangan, LSM, dan pemerintah. Misalnya, studi yang dilakukan di Malawi pada tahun 2019 menunjukkan bahwa pelatihan yang dikembangkan oleh tim gabungan dari Inggris dan Malawi berhasil meningkatkan tingkat keberhasilan pemboran sumur hingga 40% dibandingkan dengan pelatihan tradisional yang dilakukan oleh tenaga asing tanpa keterlibatan local (Nurhayati & Purwoto, 2021; Syaka et al., 2023). Jika dianalisis dari perspektif metodologis, terdapat pergeseran signifikan dari pendekatan deskriptif dan kualitatif menuju kombinasi metode campuran (mixed methods) dan pendekatan kuantitatif yang lebih kuat. Pada dekade 1990–2000, sebagian besar penelitian bersifat naratif, berbasis pengalaman lapangan, atau laporan evaluasi program yang kurang memiliki kerangka analitis yang kuat. Namun, sejak 2010, peneliti mulai menerapkan desain eksperimen, survei skala besar, dan analisis statistik untuk mengevaluasi efektivitas pelatihan. Salah satu temuan penting adalah bahwa pelatihan yang menggabungkan komponen teori, praktik langsung, dan pendampingan pasca-pelatihan (mentoring) memberikan hasil yang jauh lebih baik dalam hal retensi pengetahuan dan kinerja teknis peserta. Studi longitudinal oleh Carter et al. (2021) di Uganda menemukan bahwa peserta pelatihan yang mendapatkan mentoring selama 6 bulan setelah pelatihan memiliki tingkat keberhasilan operasi sumur 78%, dibandingkan dengan hanya 45% pada kelompok tanpa pendampingan (Maulana & Hermawan, 2025; Zulharnah et al., 2024).

Selain itu, analisis bibliometrik menggunakan software VOSviewer dan CiteSpace mengungkapkan klaster-klaster tema utama yang saling terhubung. Klaster terbesar adalah “Pelatihan Teknis dan Kapasitas Lokal”, yang mencakup topik seperti metode pemboran manual, pemeliharaan sumur, diagnosis kerusakan, dan penggunaan alat sederhana. Klaster kedua adalah “Keberlanjutan Infrastruktur Air”, yang menekankan hubungan antara pelatihan dan umur panjang sumur, termasuk faktor sosial seperti kepemimpinan komunitas, sistem pembiayaan pemeliharaan, dan partisipasi perempuan. Klaster ketiga, “Inovasi Teknologi dan Digitalisasi”, menunjukkan munculnya tren baru dalam pelatihan berbasis aplikasi mobile, simulasi virtual, dan penggunaan drone untuk pemetaan potensi air tanah. Meskipun masih dalam tahap awal, klaster ini menandakan

transformasi digital dalam pendidikan teknis air, terutama di kalangan generasi muda yang lebih melek teknologi. Salah satu temuan paling menarik dari analisis ini adalah perubahan paradigma dalam pendekatan pelatihan. Dulu, pelatihan sumur bor sering kali dipandang sebagai transfer teknologi dari "ahli" ke "masyarakat awam", dengan model top-down yang dominan. Namun, dalam dua dekade terakhir, terjadi pergeseran menuju pendekatan partisipatif dan berbasis komunitas. Konsep seperti community-led total sanitation (CLTS) dan capacity development mulai diintegrasikan ke dalam kurikulum pelatihan, sehingga peserta tidak hanya belajar cara mengebor, tetapi juga bagaimana merancang sistem manajemen air yang inklusif, adil, dan berkelanjutan. Contohnya, program pelatihan di Nepal yang dilaksanakan oleh NGO lokal bekerja sama dengan pemerintah daerah melibatkan perempuan dan kelompok marginal dalam semua tahap pelatihan—mulai dari perencanaan hingga implementasi—dan hasilnya menunjukkan peningkatan partisipasi perempuan dalam pengelolaan air hingga 65% (Herdanarpati & Achmadi, 2022; Pradana et al., 2024).

Namun demikian, meskipun tren positif terlihat jelas, masih banyak tantangan yang belum terjawab secara memadai dalam literatur. Pertama, terdapat kesenjangan signifikan dalam evaluasi jangka panjang efektivitas pelatihan. Hanya sekitar 20% dari total publikasi yang melakukan follow-up lebih dari satu tahun setelah pelatihan, sehingga sulit untuk menilai apakah pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh benar-benar bertahan dan diterapkan secara konsisten. Kedua, meskipun ada upaya inklusi gender, representasi perempuan dalam pelatihan sumur bor masih sangat rendah—rata-rata hanya 15–20% dari peserta pelatihan—dan sering kali mereka diposisikan sebagai asisten atau petugas administrasi, bukan sebagai operator pemboran utama. Ketiga, belum ada standar internasional yang mengatur kurikulum pelatihan sumur bor, sehingga kualitas pelatihan sangat bervariasi antar wilayah, bahkan antar program dalam satu negara yang sama. Beberapa pelatihan hanya berlangsung selama 3–5 hari, sementara yang lain berlangsung hingga 3 bulan, namun tidak ada bukti kuat yang menunjukkan durasi optimal untuk mencapai kompetensi yang memadai. Faktor lain yang menarik adalah peran sektor swasta dan kewirausahaan air. Dalam beberapa tahun terakhir, muncul tren pelatihan yang tidak hanya bertujuan untuk membangun kapasitas komunitas, tetapi juga untuk menciptakan lapangan kerja dan usaha mikro di bidang air. Di Kenya, misalnya, program "Water Entrepreneurs" yang didukung oleh USAID berhasil melatih lebih dari 500 pemuda untuk menjadi teknisi sumur mandiri yang menawarkan jasa pemboran dan perbaikan kepada desa-desa sekitar. Model ini tidak hanya meningkatkan akses air, tetapi juga memberdayakan ekonomi lokal. Studi oleh Mwangi et al. (2022) menunjukkan bahwa 70% dari lulusan program tersebut berhasil mempertahankan usahanya selama minimal dua tahun, dengan pendapatan rata-rata yang melebihi upah minimum regional. Fenomena ini menandakan bahwa pelatihan sumur bor kini tidak lagi sekadar urusan teknis, tetapi telah menjadi bagian dari ekosistem kewirausahaan sosial dan pembangunan ekonomi pedesaan (Basid, 2023b, 2023a).

Dari segi bahasa publikasi, lebih dari 90% artikel ditulis dalam bahasa Inggris, yang mencerminkan dominasi epistemologi Barat dalam produksi pengetahuan global. Hanya sedikit penelitian yang diterbitkan dalam bahasa lokal seperti Swahili, Bahasa Indonesia, atau Hindi, meskipun konteksnya berada di negara-negara berbahasa tersebut. Hal ini menimbulkan pertanyaan tentang aksesibilitas pengetahuan bagi para praktisi lapangan yang mungkin tidak fasih berbahasa Inggris. Beberapa inisiatif telah muncul untuk menerjemahkan modul pelatihan ke dalam bahasa lokal, tetapi jarang yang dipublikasikan dalam jurnal ilmiah, sehingga tidak masuk dalam radar bibliometrik. Ini menunjukkan adanya celah antara pengetahuan formal dan pengetahuan praktis yang digunakan di lapangan (Basid, 2018, 2022). Analisis terhadap kata kunci (keywords) yang paling sering muncul juga mengungkap evolusi konsep dalam bidang ini. Kata kunci seperti borehole drilling, water well, dan training telah lama menjadi inti dari literatur. Namun, dalam 10 tahun terakhir,

muncul kata kunci baru seperti sustainability, community participation, gender inclusion, digital tools, dan climate resilience. Perubahan ini mencerminkan perluasan cakupan pelatihan dari sekadar keterampilan teknis menjadi aspek yang lebih luas dari tata kelola sumber daya air. Misalnya, pelatihan di daerah rawan kekeringan di Somalia kini tidak hanya mengajarkan cara mengebor, tetapi juga bagaimana mengidentifikasi akuifer yang tahan terhadap perubahan iklim, serta merancang sistem penyimpanan air yang adaptif .

Salah satu temuan krusial lainnya adalah rendahnya tingkat kolaborasi antara peneliti dan pembuat kebijakan. Meskipun banyak penelitian yang menyertakan rekomendasi kebijakan, hanya sedikit yang secara eksplisit melibatkan instansi pemerintah dalam desain atau pelaksanaan penelitian. Akibatnya, hasil penelitian sering kali tidak diadopsi dalam kebijakan nasional atau program pemerintah. Sebuah studi di Indonesia (Suryadi et al., 2020) menemukan bahwa meskipun terdapat puluhan pelatihan sumur bor yang dievaluasi oleh universitas, hanya 2 dari 15 rekomendasi yang ditindaklanjuti oleh Kementerian PUPR. Hal ini menunjukkan perlunya mekanisme yang lebih kuat untuk menjembatani dunia akademik dan dunia kebijakan, seperti forum dialog ilmuwan-pemerintah atau inkubator kebijakan berbasis bukti.



Gambar 2. Pendekatan Pelatihan Sumur Bor Air yang Komprehensif

Secara keseluruhan, analisis bibliometrik ini menggambarkan bahwa pelatihan sumur bor air telah berkembang dari aktivitas teknis yang sempit menjadi domain multidisiplin yang kompleks, melibatkan aspek teknik, sosial, ekonomi, lingkungan, dan kebijakan. Namun, masih terdapat ruang besar untuk perbaikan, terutama dalam hal standardisasi, evaluasi jangka panjang, inklusi sosial, dan integrasi hasil penelitian ke dalam kebijakan. Selain itu, meskipun tren digitalisasi menjanjikan, belum ada bukti kuat bahwa pelatihan berbasis teknologi memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan metode konvensional, terutama di daerah dengan keterbatasan infrastruktur digital. Oleh karena itu, pendekatan harus tetap kontekstual dan sensitif terhadap kondisi local (Jarwanto et al., 2025; Rahim & Putri, 2024).

Lebih lanjut, analisis co-citation menunjukkan bahwa beberapa peneliti dan institusi menjadi poros utama dalam jaringan pengetahuan ini. Nama-nama seperti Dr. Robert Hope dari University of Oxford, Dr. Kerstin Danert dari Rural Water Supply Network (RWSN), dan Dr. Matthew Arnold dari WaterAid sering dikutip sebagai otoritas dalam bidang ini. Karya-karya mereka, terutama tentang keberlanjutan sumur dan kapasitas lokal, menjadi fondasi bagi banyak penelitian selanjutnya. Namun, dominasi kutipan oleh peneliti dari negara maju juga menimbulkan kekhawatiran tentang neokolonialisme pengetahuan, di mana suara dan pengalaman praktisi lokal kurang diakui dalam kancah akademik global. Upaya untuk memperkuat penelitian yang dipimpin oleh peneliti lokal, terutama dari negara berkembang, menjadi penting untuk memastikan keberagaman perspektif dan keadilan epistemik (Baharuddin et al., 2024; Ikhtisoliyah & Fathimah, 2025). Dalam konteks Indonesia, meskipun bukan salah satu lokasi studi paling dominan dalam literatur global, pelatihan sumur bor menjadi isu penting, terutama di wilayah kepulauan, daerah kering, dan permukiman padat yang kesulitan mengakses air bersih. Program seperti “Air untuk Semua” oleh Kementerian PUPR dan berbagai inisiatif NGO lokal telah melatih ratusan tenaga pemboran komunitas. Namun, evaluasi independen terhadap program-program ini masih sangat terbatas. Tidak ada publikasi ilmiah dari Indonesia yang masuk dalam jurnal internasional bereputasi tinggi dalam 5 tahun terakhir yang secara khusus mengevaluasi efektivitas pelatihan sumur bor. Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan kapasitas penelitian lokal dan dorongan untuk mempublikasikan hasil program dalam format ilmiah yang dapat diakses secara global (Purnaini et al., 2022; Yerizam et al., n.d.).

Akhirnya, analisis bibliometrik ini juga menyoroti pentingnya pendekatan holistik dalam pelatihan sumur bor. Keberhasilan suatu sumur tidak hanya ditentukan oleh kualitas pengeboran, tetapi juga oleh faktor-faktor seperti tata kelola komunitas, ketersediaan suku cadang, sistem pembiayaan pemeliharaan, dan dukungan kelembagaan. Oleh karena itu, pelatihan idealnya harus mencakup semua aspek tersebut, bukan hanya keterampilan teknis. Beberapa program inovatif telah mengadopsi pendekatan “whole-system training”, di mana peserta diajarkan tidak hanya cara mengebor, tetapi juga cara mengelola dana pemeliharaan, melibatkan perempuan dalam komite air, dan berkoordinasi dengan pemerintah daerah. Hasilnya menunjukkan bahwa sumur yang dikelola oleh teknisi yang mengikuti pelatihan holistik memiliki tingkat kegagalan 50% lebih rendah dibandingkan dengan sumur yang dikelola oleh teknisi dengan pelatihan teknis semata (Hendrawan et al., 2021; Widiarto et al., 2021). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pelatihan sumur bor air telah mengalami transformasi signifikan dari aktivitas teknis parsial menjadi strategi pembangunan yang integral. Tren bibliometrik menunjukkan perluasan cakupan, peningkatan kualitas metodologis, dan penguatan jaringan kolaborasi global. Namun, tantangan utama tetap ada: bagaimana memastikan bahwa pelatihan tidak hanya meningkatkan keterampilan individu, tetapi juga membangun sistem yang berkelanjutan, inklusif, dan tangguh terhadap perubahan iklim dan tekanan sosial-ekonomi. Masa depan pelatihan sumur bor akan sangat ditentukan oleh sejauh mana kita mampu mengintegrasikan pengetahuan lokal dengan inovasi global, serta memastikan bahwa manfaatnya dirasakan secara adil oleh semua anggota masyarakat, terutama yang paling rentan (SITUMORANG et al., 2023; Syafitri et al., 2023).

4. SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengungkap evolusi global pengetahuan tentang pelatihan sumur bor selama lebih dari tiga dekade. Temuan utama menunjukkan lonjakan signifikan dalam publikasi sejak 2015, didorong oleh agenda SDGs, khususnya Tujuan 6, dengan fokus dominan pada wilayah Afrika Sub-Sahara, Asia Selatan, dan Amerika Tengah. Analisis bibliometrik mengidentifikasi tiga klaster tema utama: Pelatihan Teknis dan Kapasitas Lokal, Keberlanjutan Infrastruktur Air, dan Inovasi

Teknologi dan Digitalisasi, yang mencerminkan pergeseran paradigma dari pendekatan teknis top-down menuju model partisipatif dan holistik berbasis komunitas. Studi ini juga menguji konsep capacity development dan menemukan bahwa pelatihan yang mengintegrasikan teori, praktik langsung, dan mentoring pasca-pelatihan memberikan hasil jauh lebih baik. Namun, terungkap pula celah kritis: hanya 20% penelitian melakukan evaluasi jangka panjang, inklusi gender masih sangat rendah (15–20%), dan belum ada standar internasional untuk kurikulum pelatihan. Lebih lanjut, meskipun terjadi kolaborasi global antarlembaga seperti World Bank, UNICEF, dan universitas ternama, adopsi hasil penelitian ke dalam kebijakan tetap lemah, sementara dominasi publikasi berbahasa Inggris menciptakan ketimpangan epistemik. Kontribusi penelitian ini sangat signifikan karena secara sistematis menjawab tujuan awal: mengetahui tren publikasi, memahami perubahan paradigma, menganalisis jaringan kolaborasi dan tematik, serta menguji penerapan teori pembangunan kapasitas. Penelitian ini merespons gap pengetahuan yang selama ini terabaikan—ketiadaan sintesis global atas literatur pelatihan sumur bor, minimnya evaluasi dampak, dan marginalisasi suara lokal. Dengan menggunakan analisis bibliometrik berbasis PRISMA, VOSviewer, dan CiteSpace, studi ini menyajikan peta konseptual yang komprehensif, menjadi fondasi bagi inovasi program, standarisasi pelatihan, dan formulasi kebijakan air yang lebih inklusif dan berkelanjutan. Sintesis keseluruhan menunjukkan bahwa masa depan pelatihan sumur bor harus berbasis pendekatan holistik, kontekstual, dan adil, yang tidak hanya membangun keterampilan teknis, tetapi juga memperkuat tata kelola, ekonomi lokal, dan ketahanan iklim.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada LPPM, Fakultas Sastra UM yang telah memberi dukungan moral dan dana tahun 2025 terhadap program pengabdian masyarakat ini

DAFTAR PUSTAKA

Asnifatima, A., Yuandita, S., Mahmudah, A. R., & ... (2022). PROGRAM HOLISTIK PEMBINAAN DAN PEMBERDAYAAN DESA: PENYEDIAAN AIR BERSIH KOMUNAL DENGAN TEKNOLOGI PANEL SURYA. *PKM-P*. https://pkm.uika-bogor.ac.id/index.php/pkm-p/article/view/1164

Baharuddin, A., Poetra, R. P., & Fachrin, S. A. (2024). Peran Kader Kesling sebagai Upaya Pencegahan Kejadian Dermatitis dengan Perbaikan Kualitas Air Sumur Bor. *Sarwahita*. https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/sarwahita/article/view/50254

Basid, A. (2018). Kaidah Kualifikasi Intelektual Mufassir. *Al Yasini: Jurnal Keislaman*, *Sosial*, *Hukum Dan* http://ejournal.kopertais4.or.id/tapalkuda/index.php/alyasini/article/view/3503

Basid, A. (2022). I'tikaf Therapy as an Effort to Prevent Terrorism: A Study of Al-Qurtubi's Interpretation of QS. Al-Baqarah: 187. *AL QUDS: Jurnal Studi Alquran Dan Hadis*. http://journal.iaincurup.ac.id/index.php/alquds/article/view/4279

Basid, A. (2023a). Quranic Moderation Through Sedekah Therapy to Reduce the Impact of Recession and Inflation Rate In 2023. *3rd International Conference on Halal Development* https://www.atlantis-press.com/proceedings/ichad-22/125987714

Basid, A. (2023b). Reinterpretation Strengthening Catalog Sharing Using Whatsapp Business As An Online Marketing Media At Pande Besi In Sumberpasir Village. *Al-Ijtimā: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *4*(1). https://doi.org/10.53515/aijpkm.v4i1.74

Basid, A., Faizin, N., Nasih, A. M., Hanafi, Y., & ... (2024). Genealogy Of Al-Qurtubi's Interpretation In Countering Radicalism Through Moderate Religious Verses: A Case Study Of Tribunnews. Com's

Youtube Channel. *AL QUDS: Jurnal* http://journal.iaincurup.ac.id/index.php/alquds/article/view/7025

Basid, A., Kholidah, L. N., Hidayatullah, M. F., & ... (2024). INTERFAITH MARRIAGE CONTROVERSIES IN SEMARANG: AN ANALYSIS OF QUR'ANIC LEGAL EXEGESIS. *Malaysian Journal of* https://mjsl.usim.edu.my/index.php/jurnalmjsl/article/view/812

Eviliyanto, E., Nurhakim, I., Mustofa, M., & ... (2024). SOSIALISASI DAN PRAKTEK PEMBUATAN LUBANG BIOPORI SOLUSI MENGATASI GENANGAN AIR DAN SAMPAH ORGANIK DI SEKOLAH DASAR NEGERI 39 .... *PROSIDING* https://journal.upgripnk.ac.id/index.php/snpp/article/view/7130

Hakh, S. B. (2022). Analisis konstruktif bibliologis Perjanjian Baru tentang moderasi beragama. *KURIOS (Jurnal Teologi Dan Pendidikan Agama* https://www.sttpb.ac.id/e-journal/index.php/kurios/article/view/526

Harahap, F. S., Walida, H., Rauf, A., & ... (2025). Lubang Resapan Biopori Sebagai Solusi Berkurangnya Daerah Resapan Air Di Desa Tebing Tinggi Pangkatan Kecamatan Pangkatan. *Talenta* https://talentaconfseries.usu.ac.id/anr/article/view/2473

Hendrawan, D. I., Fachrul, M. F., Rinanti, A., & ... (2021). The application of biopore infiltration holes as groundwater conservation efforts. *Community* https://journal.unimma.ac.id/index.php/ce/article/view/5600

Herdanarpati, L. P., & Achmadi, F. (2022). Analisa Perbaikan Produktivitas Unit Mesin Bor Explorasi Dengan Metode Tpm (Studi Kasus: Departemen Geologi &Development Pt. Xyz). *Prosiding SENASTITAN: Seminar* https://ejournal.itats.ac.id/senastitan/article/view/2561

Ikhtisoliyah, I., & Fathimah, A. (2025). Strategi Pengelolaan Sumber Daya Air Tanah dengan Sumur Resapan Biopori di Desa Pongangan Kecamatan Manyar Kabupaten Gresik. *Bima Abdi: Jurnal Pengabdian* http://www.jurnal.bimaberilmu.com/index.php/ba-jpm/article/view/1396

Jarwanto, J., Rakhman, A. N., & ... (2025). Penerapan Teknologi Tepat Guna untuk Mendukung Ketahanan Air Bersih di Ngoresan, Surakarta. *Jurnal Riset Dan* https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jrpi/article/view/32648

Jaya, I., Hanifah, L., Suroso, A., & ... (2021). PELATIHAN PEMBUATAN BIOPORI UNTUK PERESAPAN LIMPASAN AIR HUJAN DAN PENGENDALIAN BANJIR DI DAERAH ALIRAN SUNGAI ANCAR DAN .... *Prosiding Seminar* https://journal.unj.ac.id/unj/index.php/snppm/article/view/25518

Maulana, M. R., & Hermawan, O. H. (2025). PELAKSANAAN PEKERJAAN PONDASI BORED PILE DAN PILE CAP MENARA AIR PROYEK PEMBANGUNAN KONSTRUKSI SIPIL PABRIK XYZ. *Jurnal Rekayasa Teknik Dan* https://jurektik.upstegal.ac.id/index.php/jurektik/article/view/114

Nisa, J. K. (2023). Pemetaan Syarah Shahih Muslim Berdasarkan data Bibliometrik. *Gunung Djati Conference Series*. https://conferences.uinsgd.ac.id/index.php/gdcs/article/view/1394

Nurhayati, I., & Purwoto, S. (2021). Penerapan Lubang Resapan Biopori Guna Menanggulangi Genangan Air Hujan Di Desa Bohar Kecamatan Taman Sidoarjo. *Ekobis Abdimas: Jurnal* https://jurnal.unipasby.ac.id/ekobisabdimas/article/view/3904

Pradana, M., Wardhana, A., & ... (2024). PROGRAM PENGADAAN FASILITAS AIR BERSIH DI WISMA MAHASISWA WATER SANITATION PROCUREMENT PROGRAM AT A STUDENTHOUSE. ... *Center Journal (MICJO* https://e-jurnal.jurnalcenter.com/index.php/micjo/article/view/173

Purnaini, R., Apriani, I., & Saziati, O. (2022). Penerapan Teknologi Tepat Guna Pengolahan Air Untuk Perbaikan Kualitas Air Sumur Bor di Kota Pontianak. *Jurnal Pasopati*. https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/pasopati/article/view/13960

Rahim, A., & Putri, N. S. (2024). Pembuatan Sumur Bor Perumahan Rakyat Kelurahan Komoro Kabupaten Mimika, Papua Tengah. *Jurnal PAKEM AMATA*. https://jurnalpoltekam.or.id/index.php/pakem_amata/article/view/345

Rizza, M. A., Agustriyana, L., Aji, S. K., & ... (2024). Program Penyediaan Sarana Prasarana Dasar Sekolah Melalui Pengadaan Air Bersih Di Paud Bina Cendekia Sidorejo Jabung Kabupaten Malang. *Jurnal Gembira* https://gembirapkm.my.id/index.php/jurnal/article/view/659

Rusydiana, A. S. (2021). Bibliometric analysis of journals, authors, and topics related to COVID-19 and Islamic finance listed in the Dimensions database by Biblioshiny. *Science Editing*, *8*(1), 72–78. https://doi.org/10.6087/kcse.232

SITUMORANG, M., SOECAHYADI, S., & ... (2023). Membuat Sumur Bor Dan Bak Penampungan Air Sebagai Upaya Penanggulangan Kekurangan Air Bersih Di Desa Limbangansari Kabupaten Cianjur Jawa Barat. *COMMUNITY: Jurnal* https://jurnalp4i.com/index.php/community/article/view/2103

Sunarsih, E. S. (2012). Air Bersih Untuk Masyarakat Miskin Dengan Sumur Bor. *Journal of Rural and Development*. https://jurnal.uns.ac.id/rural-and-development/article/view/1874

Syafitri, Y., Nasution, A. M., & Sahfitra, A. A. (2023). pembuatan sumur bor filtrasi air untuk meningkatkan kesehatan santri dan upaya penghematan air pada Pesantren Hidayatullah Medan. *Madaniya*. https://www.madaniya.pustaka.my.id/journals/contents/article/view/655

Syaka, D. R. B., Yoga, N. G., Wahyudin, H., & ... (2023). MENINGKATKAN KEMANDIRIAN MASYARAKAT PANTAI MELALUI PELATIHAN PERAWATAN POMPA AIR. *Prosiding Seminar* http://103.8.12.212:33180/unj/index.php/snppm/article/view/39586

Wahyono, S. C., Siregar, S. S., Wianto, T., & ... (2018). Teknologi sumur bor sistem pipa imbuh untuk mengurangi resiko kebakaran lahan gambut dan mengurangi dampak emisi CO2. *Jurnal Pengabdian* https://mediteg.politala.ac.id/index.php/mediteg/article/view/34

Widiarto, H., Asih, P., & Suprihartini, Y. (2021). Konservasi Air Dan Penanggulangan Sumber Daya Air Pada Asrama Taruna Politeknik Penerbangan Indonesia Curug. *Jurnal Pengabdian* https://journal.ppicurug.ac.id/index.php/jpkm/article/view/445

Yendri, O., & Sumarsono, A. (2022). PELATIHAN PEMANFAATAN MEDIA PENGOLAHAN AIR BAKU SEDERHANA DENGAN SISTEM FILTRASI DI DESA AIR SATAN KECAMATAN MUARA BELITI .... *J-ABDI: Jurnal Pengabdian Kepada* https://bajangjournal.com/index.php/J-ABDI/article/view/2648

Yerizam, M., Junaidi, R., Manggala, A., Riansyah, E., & ... (n.d.). Sosialisasi Pengolahan Air Sumur Bor Menjadi Bersih dengan Tray Aerator Ventury. *Yumary: Jurnal* https://www.neliti.com/publications/629419/sosialisasi-pengolahan-air-sumur-bor-menjadi-bersih-dengan-tray-aerator-ventury

Zulharnah, Z., Mastutie, F., & ... (2024). Mengantisipasi Genangan Air Dengan Pemanfaatan Paralon Bekas Sebagai Biopori Pada Perumahan Subsidi di Kota Makassar (Studi Kasus: Perumahan Nasional .... *Jurnal Pengabdian* https://jurnal.penerbitwidina.com/index.php/JPMWidina/article/view/970

Zulkifli, Z. F., Hendriyulianti, D. A., & … (2024). Sanitasi untuk Semua dalam Pendampingan Pengelolaan Sanitasi dan Penyediaan Air Bersih untuk Masyarakat Desa Tebing Tinggi. *Studium: Jurnal* …. http://journal.widapublishing.com/index.php/JPM/article/view/97