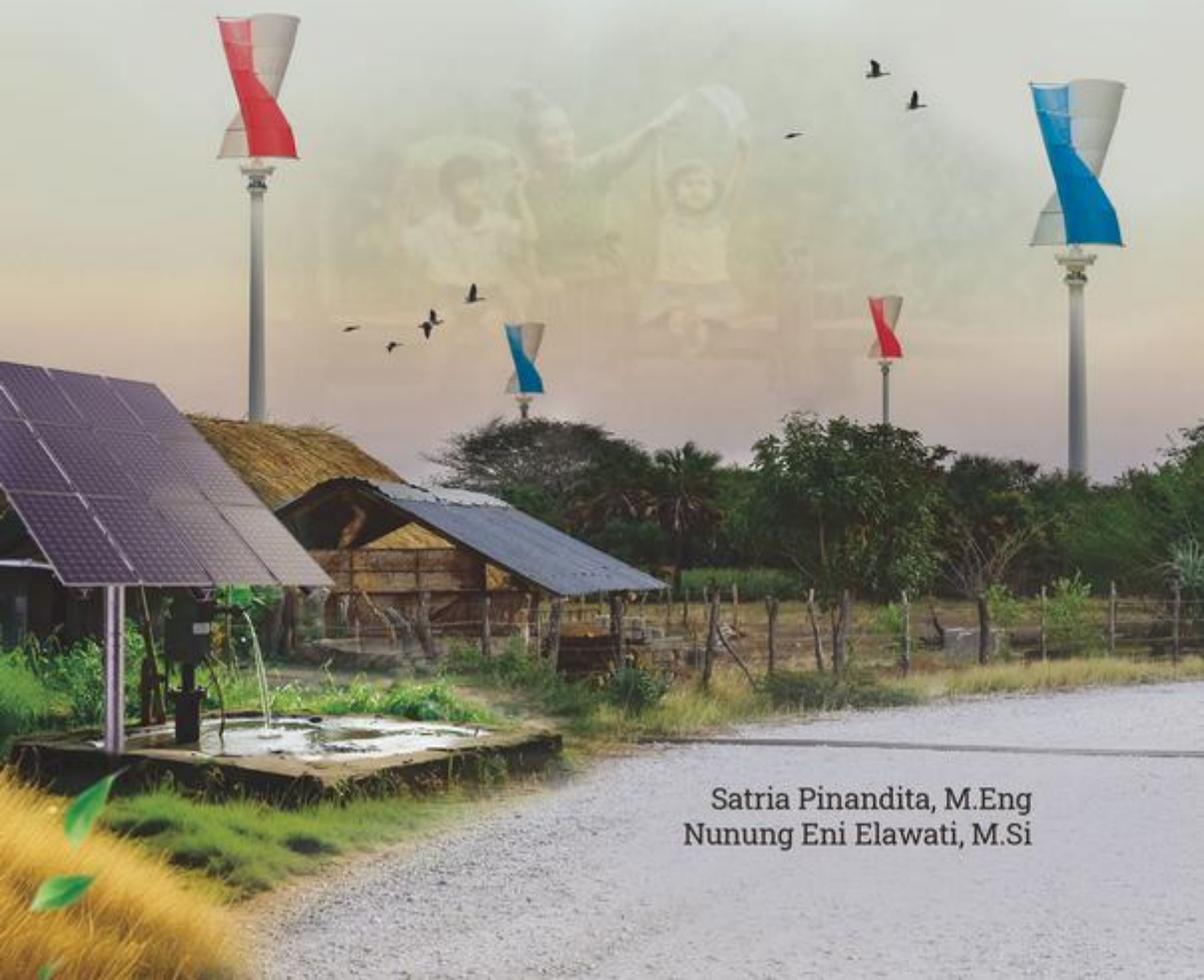


litrus.



Dari Desa Untuk Dunia

Inovasi yang Menyala di Tepian Negeri



Satria Pinandita, M.Eng
Nunung Eni Elawati, M.Si

Dari Desa Untuk Dunia

Inovasi yang Menyala di Tepian Negeri

Satria Pinandita, M.Eng
Nunung Eni Elawati, M.Si

Penerbit
litrus.

**DARI DESA UNTUK DUNIA
INOVASI YANG MENYALA DI TEPIAN NEGERI**

Ditulis oleh:

**Satria Pinandita, M.Eng.
Nunung Eni Elawati, M.Si.**

Diterbitkan, dicetak, dan didistribusikan oleh
PT. Literasi Nusantara Abadi Grup
Perumahan Puncak Joyo Agung Residence Kav. B11 Merjosari
Kecamatan Lowokwaru Kota Malang 65144
Telp : +6285887254603, +6285841411519
Email: literasinusantaraofficial@gmail.com
Web: www.penerbitlitnus.co.id
Anggota IKAPI No. 340/JTI/2022



Hak Cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang mengutip
atau memperbanyak baik sebagian ataupun keseluruhan isi buku
dengan cara apa pun tanpa izin tertulis dari penerbit.

Cetakan I, November 2024

Perancang sampul: Rosyiful Aqli
Penata letak: Muhammad Ridho Naufal

ISBN : 978-634-206-126-8

xii + 136 hlm. ; 15,5x23 cm.

©Oktober 2024



Prakata

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas terselesaikannya buku **“Dari Desa untuk Dunia: Inovasi yang Menyala di Tepian Negeri.”** Buku ini lahir dari keinginan untuk menunjukkan bagaimana keterbatasan justru bisa menjadi sumber inspirasi bagi masyarakat desa dalam mencari solusi inovatif yang berdampak nyata bagi kehidupan mereka.

Berawal dari permasalahan yang ada di desa, seperti keterbatasan akses energi, sumber daya, dan teknologi, masyarakat sering kali dihadapkan pada kondisi yang sulit untuk mencari solusi alternatif. Keterbatasan tersebut tidak hanya menghambat aktivitas ekonomi, tetapi juga memengaruhi kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Namun, justru dari keterbatasan itulah, muncul peluang untuk menghadirkan inovasi yang relevan dan tepat guna.

Dengan dukungan berbagai referensi dan literatur penelitian, terciptalah teknologi tepat guna yang disesuaikan dengan kebutuhan dan potensi lokal di desa. Proses inovasi ini tidak hanya menyelesaikan permasalahan yang dihadapi masyarakat, tetapi juga memberikan dampak berkelanjutan bagi kesejahteraan mereka. Teknologi yang dihasilkan tidak sekadar menjadi alat, melainkan sebuah solusi baru yang mampu meningkatkan produktivitas, membuka peluang usaha, dan menjaga kelestarian lingkungan.

Buku ini berupaya merangkum perjalanan inspiratif dari desa-desa yang berhasil menghadirkan perubahan nyata melalui inovasi berbasis teknologi baru. Setiap inovasi tidak hanya menjadi jawaban atas permasalahan lokal, tetapi juga memiliki potensi untuk menginspirasi dunia. Kami berharap buku ini dapat menjadi sumber motivasi dan referensi bagi berbagai pihak, terutama bagi komunitas, pemerintah, dan lembaga swadaya, dalam mendorong tumbuhnya inovasi serupa di berbagai wilayah lain.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pengembangan inovasi tepat guna ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat luas dan menjadi langkah awal untuk menciptakan desa-desa mandiri yang lebih sejahtera dan berkelanjutan.

Selamat membaca!

Penulis



Kata Pengantar

Ucapan Terima Kasih dan Apresiasi

Dengan penuh rasa syukur dan apresiasi yang mendalam, kami mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan berkontribusi dalam proses implementasi inovasi teknologi tepat guna untuk desa binaan. Berkat kerjasama, sinergi, dan komitmen dari berbagai pihak, inovasi yang dihadirkan tidak hanya mampu menyelesaikan permasalahan lokal tetapi juga memberikan dampak berkelanjutan bagi kesejahteraan masyarakat.

Secara khusus, kami sampaikan terima kasih kepada:

1. CSR Patra Niaga PT Pertamina DPPU Ahmad Yani Semarang
2. CSR PT Pertamina Patra Niaga Integrated Terminal Semarang
3. PT UNDIP Maju
4. Dana Desa dari Kepala Desa Banjarsari, Sayung
5. CSR PT Jateng Petro Energi
6. Desa Tlahab, Posong Temanggung
7. Kementerian Desa

Atas dukungan yang tak ternilai dalam bentuk sumber daya, pendampingan, serta implementasi inovasi teknologi tepat guna di desa-desa binaan. Peran aktif dari setiap lembaga ini telah membantu menggerakkan dan memberdayakan masyarakat desa, sehingga mereka dapat mandiri secara

ekonomi dan lebih sejahtera. Komitmen bersama untuk menciptakan solusi inovatif dan berkelanjutan telah menjadi kunci keberhasilan program ini, dan dampaknya akan terus terasa dalam jangka panjang.

Terima kasih atas kepercayaan dan kolaborasi yang telah diberikan. Semoga sinergi ini terus berlanjut dan semakin banyak desa yang dapat merasakan manfaat dari inovasi teknologi tepat guna ini. Bersama-sama, kita berharap dapat mendorong lebih banyak inisiatif yang berkelanjutan, memperluas kebermanfaatannya, dan menciptakan desa-desa yang semakin berdaya dan mandiri.

Dengan segala hormat, kami haturkan apresiasi yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah berpartisipasi dan mendukung terwujudnya inovasi ini. Semoga langkah baik ini menjadi inspirasi dan teladan bagi wilayah lain untuk terus bergerak menuju pembangunan yang berkelanjutan.

Terima kasih.

Penulis



Harapan Penulisan Buku

Buku ini ditulis dengan harapan dapat menginspirasi dan memotivasi masyarakat, khususnya yang berada di daerah tertinggal, untuk melihat setiap tantangan dan permasalahan di sekitar mereka sebagai peluang untuk menciptakan inovasi teknologi tepat guna. Setiap daerah memiliki potensi alam dan sumber daya manusia (SDM) yang unik, dan jika dikelola dengan baik, potensi tersebut bisa dikembangkan menjadi solusi yang tidak hanya menyelesaikan masalah lokal tetapi juga bermanfaat bagi masyarakat luas.

Melalui inovasi berbasis kebutuhan nyata di lingkungan mereka, masyarakat diajak untuk mengolah sumber daya lokal secara efektif dan kreatif. Dengan teknologi yang sederhana namun tepat guna, diharapkan inovasi ini mampu meningkatkan produktifitas ekonomi, menyelesaikan masalah sosial, dan menciptakan kemandirian masyarakat. Harapan terbesar dari buku ini adalah agar semakin banyak komunitas yang berani berinovasi dan berkembang menjadi desa-desa mandiri dan sejahtera, tidak hanya untuk diri sendiri tetapi juga menjadi contoh dan inspirasi bagi daerah lain.

Selain itu, kolaborasi dengan akademisi terdekat juga menjadi langkah penting yang harus diambil. Akademisi dapat memberikan inspirasi dan ide-ide baru yang relevan untuk dikembangkan menjadi solusi inovatif bagi masyarakat desa. Dengan sinergi antara masyarakat, akademisi, dan pihak-pihak terkait, diharapkan tercipta inovasi-inovasi yang berkelanjutan dan berdampak luas bagi pembangunan desa.

Kami percaya bahwa inovasi bukan hanya milik kota besar atau lembaga pendidikan tinggi, melainkan bisa hadir dari setiap sudut negeri, termasuk desa dan daerah terpencil. Dengan kolaborasi, kreativitas, dan keberanian, masyarakat bisa berperan aktif dalam pembangunan yang berkelanjutan dan membawa perubahan positif bagi lingkungan dan bangsa. Semoga buku ini dapat menjadi panduan, motivasi, dan sumber inspirasi bagi masyarakat untuk terus berinovasi dan berkontribusi dalam menciptakan solusi berbasis teknologi tepat guna demi kesejahteraan bersama.



Daftar Isi

Prakata	iii
Kata Pengantar	v
Harapan Penulisan Buku	vii
Daftar Isi	ix

BAB I

Pendahuluan—1

Langkah-langkah Mencari Inovasi Tepat Guna dari Permasalahan di Sekitar	2
Gambaran Umum Tentang Cara Berpikir Kreatif	5
Peluang Energi Baru Terbarukan (EBT) dan Teknologi Tepat Guna untuk Desa Tertinggal	8

BAB 2

Teknologi Hybrid Angin–Surya: Dasar dan Prinsip Kerja—15

Dasar Teknologi Hybrid Angin-Surya.....	15
Prinsip Kerja Teknologi Hybrid Angin-Surya.....	16
Keunggulan Teknologi Hybrid Angin-Surya.....	18

Tantangan Penerapan Teknologi Hybrid Angin-Surya.....	19
Teknologi Hybrid Angin dan Surya.....	20
Prinsip Kerja Sistem Hybrid Angin-Surya.....	20
Keunggulan Sistem Hybrid Angin-Surya.....	21
Keunggulan dan Efisiensi Sistem Hybrid Angin-Surya	22

BAB 3

Proyek-Proyek Inspiratif Desa Mandiri Energi—25

Studi Kasus 1:	25
Studi Kasus 2:	27
Studi Kasus 3:	29
Studi Kasus 4:	31
Studi Kasus 5:	33
Studi Kasus 6:	35
Studi Kasus 7	37
Studi kasus 8.....	39

BAB 4

Kemandirian Energi sebagai Pilar Pembangunan Berkelanjutan—43

Dampak Sosial dan Ekonomi Kemandirian Energi.....	45
Pengurangan Emisi dan Keberlanjutan Lingkungan.....	46

BAB 5

Strategi Pengembangan Desa Mandiri Energi di Indonesia—49

Kebijakan dan Dukungan Pemerintah50

Peran Masyarakat dan Partisipasi Lokal.....51

Peran Sektor Swasta dan Lembaga Internasional.....55

BAB 6

Menuju Masa Depan: Potensi Replikasi Proyek Hybrid di Skala
Global—59

Peluang Replikasi Model Desa Mandiri Energi.....60

Inovasi untuk Masa Depan: Mengintegrasikan Teknologi Baru...67

BAB 7

Inspirasi dari Tepian Negeri: Menyalakan Dunia dari Desa—75

Kisah Inspiratif dari Para Pelaku77

Desa sebagai Pusat Inovasi Energi82

Referensi 93

Profil Penulis 97

Lampiran 101



BAB I

Pendahuluan

Desa-desa di Indonesia, terutama yang berada di daerah terpencil dan tertinggal, sering dihadapkan pada berbagai tantangan dan keterbatasan dalam aspek ekonomi, infrastruktur, serta akses terhadap teknologi (Darmawan, 2018). Keterbatasan tersebut kerap menghambat masyarakat dalam menemukan solusi alternatif yang inovatif untuk menghadapi masalah-masalah di lingkungan mereka (Saraswaty & Muhlisah, 2023). Namun, di balik keterbatasan tersebut, tersimpan potensi alam dan sumber daya manusia (SDM) yang dapat dikembangkan menjadi kekuatan besar bagi kesejahteraan masyarakat.

Buku ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan inovasi teknologi tepat guna yang mampu menjawab permasalahan lokal dengan memanfaatkan sumber daya yang ada di desa. Teknologi tepat guna tidak hanya relevan secara lokal, tetapi juga mudah diterapkan, terjangkau, dan berkelanjutan (Aulia et al., 2023). Dengan pendekatan ini, desa-desa diharapkan dapat mandiri secara ekonomi dan mampu memberikan kontribusi bagi lingkungan serta masyarakat di sekitarnya.

Pengembangan inovasi teknologi tepat guna juga tidak bisa berjalan sendiri. Kolaborasi dengan akademisi dan lembaga terkait sangat

dibutuhkan untuk menghadirkan inspirasi dan ide-ide baru yang dapat dikembangkan menjadi solusi inovatif bagi masyarakat desa. Kerjasama lintas sektor, seperti antara masyarakat, pemerintah, swasta, dan akademisi, menjadi kunci utama dalam menciptakan inovasi yang berdampak nyata dan berkelanjutan.

Selain itu, buku ini ingin menunjukkan bahwa keterbatasan bukanlah penghalang untuk berinovasi. Inovasi bisa hadir dari mana saja, termasuk dari desa-desa di pinggiran negeri. Inovasi-inovasi yang diciptakan dari kearifan lokal dan potensi sumber daya alam tidak hanya menyelesaikan masalah internal, tetapi juga dapat menjadi model inspiratif yang dapat direplikasi di tempat lain, bahkan hingga ke tingkat global.

Melalui buku ini, kami berharap dapat memberikan panduan dan inspirasi bagi masyarakat untuk berinovasi dan mengembangkan teknologi tepat guna sesuai dengan kebutuhan dan potensi yang ada di sekitar mereka. Dengan begitu, desa-desa di Indonesia tidak hanya menjadi tempat tinggal, tetapi juga pusat inovasi dan kemandirian yang membawa manfaat bagi seluruh negeri.

A. Langkah-langkah Mencari Inovasi Tepat Guna dari Permasalahan di Sekitar

Berikut adalah langkah-langkah sistematis yang bisa diikuti masyarakat untuk menemukan **inovasi teknologi tepat guna** berdasarkan permasalahan yang ada di lingkungan sekitar:

1. Identifikasi Permasalahan yang Ada di Sekitar

- a. Amati dan catat permasalahan utama yang dihadapi oleh masyarakat sehari-hari.
- b. Libatkan masyarakat dalam diskusi terbuka untuk menggali masalah nyata yang paling mendesak.
- c. Pertimbangkan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan yang menjadi tantangan bagi komunitas.
- d. Contoh: Kesulitan akses listrik di malam hari, limbah organik yang menumpuk, atau rendahnya produktivitas pertanian.



BAB 2

Teknologi Hybrid Angin-Surya: Dasar dan Prinsip Kerja

Teknologi hybrid angin-surya merupakan kombinasi dari dua sumber energi terbarukan, yakni energi angin dan energi matahari, untuk menghasilkan listrik secara efisien dan berkelanjutan (Pinandita, 2024). Sistem ini dirancang untuk memanfaatkan kelebihan masing-masing sumber energi sehingga dapat memberikan pasokan listrik yang konsisten sepanjang waktu. Dengan teknologi hybrid, masyarakat dapat mengatasi tantangan ketersediaan energi akibat cuaca dan perubahan musim yang mempengaruhi sumber energi tertentu.

A. Dasar Teknologi Hybrid Angin-Surya

1. **Energi matahari** dihasilkan menggunakan panel surya fotovoltaik (PV), yang mengubah sinar matahari menjadi listrik.
2. **Energi angin** dihasilkan menggunakan turbin angin, yang mengubah energi kinetik dari angin menjadi energi listrik.

3. **Sistem hybrid** menggabungkan kedua teknologi ini agar saling melengkapi, terutama saat salah satu sumber energi tidak tersedia atau dalam kondisi tidak optimal.
 - a. **Siang hari cerah:** Panel surya menghasilkan listrik.
 - b. **Malam hari atau saat berangin:** Turbin angin menghasilkan listrik.
4. Sistem ini cocok untuk wilayah terpencil atau desa yang tidak terhubung dengan jaringan listrik konvensional (off-grid) dan membutuhkan solusi mandiri untuk memenuhi kebutuhan energi sehari-hari.

B. Prinsip Kerja Teknologi Hybrid Angin-Surya

Teknologi hybrid angin-surya dengan sistem off-grid mengintegrasikan dua sumber energi terbarukan, yaitu energi angin dan energi matahari, untuk menghasilkan listrik secara mandiri tanpa bergantung pada jaringan listrik konvensional (Pinandita, 2024). Sistem ini terdiri dari beberapa komponen utama, termasuk panel surya yang mengkonversi sinar matahari menjadi listrik, turbin angin yang mengubah energi kinetik dari angin menjadi listrik, serta baterai untuk menyimpan energi yang dihasilkan. Ketika sinar matahari jatuh pada panel surya, sel-sel fotovoltaik menghasilkan listrik DC yang langsung digunakan untuk memenuhi kebutuhan listrik di lokasi, dan jika ada surplus, energi tersebut disimpan dalam baterai.

Begitu juga saat angin bertiup, turbin angin berputar dan menghasilkan listrik DC yang juga bisa disimpan. Pengontrol pengisian berfungsi untuk mengatur aliran energi ke dan dari baterai, memastikan baterai tidak terisi berlebihan (Supari; Satria Pinandita, 2024). Energi yang tersimpan dapat digunakan untuk menjalankan peralatan listrik ketika diperlukan, dengan inverter yang mengubah energi DC menjadi AC agar kompatibel dengan perangkat rumah tangga. Dengan keandalan pasokan listrik, keberlanjutan lingkungan, dan kemandirian energi, sistem hybrid ini menjadi solusi efisien untuk memenuhi kebutuhan energi di daerah terpencil, membantu masyarakat mengelola sumber daya energi mereka secara mandiri.



Bab 3

Proyek-Proyek Inspiratif Desa Mandiri Energi

A. Studi Kasus I:

implementasi energi hybrid angin dan surya untuk pujasera energi,
Kerjasama dengan CSR DPPU Ahmad Yani Semarang dengan Akademisi
Universitas Semarang



Desa Tambakharjo, yang terletak di Kecamatan Semarang Barat, Kota Semarang, dikenal sebagai salah satu wilayah yang memanfaatkan energi terbarukan untuk mendukung kebutuhan lokalnya. Desa ini mendapat perhatian khusus melalui program Corporate Social Responsibility (CSR) dari Pertamina, yang berkolaborasi dengan masyarakat dan pemerintah setempat untuk meningkatkan infrastruktur dan mendorong keberlanjutan energi. Salah satu inisiatif inovatif yang diterapkan adalah pembangkit listrik tenaga hybrid yang memanfaatkan energi angin dan surya sebagai sumber listrik (Harmini, 2018: 28).

1. Tantangan yang Dihadapi

Sebelum adanya penerapan sistem hybrid, Desa Tambakharjo menghadapi tantangan berupa kurangnya penerangan di area publik, seperti jalan dan fasilitas usaha mikro di Pusat Jajanan Serba Ada (Pujasera). Kondisi ini menyulitkan aktivitas masyarakat pada malam hari dan menghambat produktivitas ekonomi UMKM. Selain itu, wilayah ini juga mengalami keterbatasan pasokan listrik konvensional, sehingga membutuhkan solusi inovatif dan mandiri untuk memenuhi kebutuhan energi masyarakat.

2. Implementasi Sistem Hybrid

Dengan dukungan dari CSR Pertamina dan kolaborasi akademisi serta pemerintah desa, sistem hybrid mulai diterapkan di Tambakharjo. Kincir angin dan panel surya dipasang di sekitar Pujasera Energi untuk menghasilkan listrik yang digunakan sebagai penerangan di area publik dan lapak UMKM. Kapasitas produksi listrik mencapai hampir 100 watt, yang cukup untuk mendukung penerangan di tujuh shelter UMKM. Penggunaan sistem hybrid ini tidak hanya membantu mengurangi biaya operasional, tetapi juga menarik perhatian pengunjung ke Pujasera karena keunikan kincir angin yang menjadi ikon baru di kawasan tersebut.

3. Hasil yang Dicapai: Kemandirian Energi dan Dampak Sosial-Ekonomi

Implementasi sistem hybrid di Desa Tambakharjo telah memberikan kemandirian energi yang signifikan. Masyarakat tidak lagi bergantung sepenuhnya pada jaringan listrik konvensional, dan penerangan



Bab 4

Kemandirian Energi sebagai Pilar Pembangunan Berkelanjutan

Kemandirian energi merupakan aspek yang sangat penting dalam konteks pembangunan berkelanjutan. Di tengah tantangan global seperti perubahan iklim, penipisan sumber daya alam, dan ketergantungan pada energi fosil, kemandirian energi menawarkan solusi yang tidak hanya memenuhi kebutuhan energi masyarakat, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan dan kesejahteraan sosial (Adhiem, 2021).

1. Pengurangan Ketergantungan pada Energi Fosil

Kemandirian energi memungkinkan suatu negara atau daerah untuk mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil yang terbatas dan tidak terbarukan. Dengan beralih ke energi terbarukan seperti tenaga surya, angin, hidro, dan biomassa, masyarakat dapat menghasilkan energi yang bersih dan berkelanjutan. Pengurangan ketergantungan ini tidak hanya membantu menstabilkan harga energi, tetapi juga melindungi lingkungan dari emisi gas rumah kaca yang berbahaya.

2. Pemberdayaan Masyarakat dan Ekonomi Lokal

Kemandirian energi menciptakan peluang bagi masyarakat untuk berpartisipasi dalam pengelolaan sumber daya energi mereka. Dengan memberikan pelatihan dan pendidikan, masyarakat dapat mengelola dan memelihara sistem energi terbarukan, sehingga memperkuat rasa memiliki dan tanggung jawab. Selain itu, pengembangan proyek energi terbarukan dapat menciptakan lapangan kerja baru dan mendorong pertumbuhan ekonomi lokal, yang pada gilirannya meningkatkan kesejahteraan masyarakat.

3. Keberlanjutan Lingkungan

Sistem energi yang mandiri seringkali lebih ramah lingkungan dibandingkan dengan sistem yang bergantung pada energi fosil. Dengan memanfaatkan energi terbarukan, masyarakat dapat mengurangi emisi karbon dan polusi yang merusak lingkungan. Kemandirian energi juga membantu menjaga keberlanjutan ekosistem lokal, memberikan dampak positif pada keanekaragaman hayati, dan meningkatkan kualitas hidup.

4. Stabilitas Energi dan Resiliensi

Kemandirian energi memberikan stabilitas dalam penyediaan energi, terutama di daerah terpencil yang mungkin sulit dijangkau oleh jaringan listrik konvensional. Dengan memiliki sumber energi sendiri, masyarakat dapat menghindari pemadaman listrik dan ketidakpastian pasokan energi. Hal ini sangat penting untuk mendukung kegiatan ekonomi dan kehidupan sehari-hari, serta meningkatkan resiliensi masyarakat terhadap krisis energi.

5. Kontribusi terhadap Pembangunan Berkelanjutan

Kemandirian energi sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan generasi saat ini tanpa mengorbankan kemampuan generasi mendatang. Dengan mengintegrasikan sumber energi terbarukan dalam kebijakan dan perencanaan pembangunan, negara dapat menciptakan sistem energi yang lebih berkelanjutan, efisien, dan adil. Ini mencakup aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan yang saling mendukung.



Bab 6

Menuju Masa Depan: Potensi Replikasi Proyek Hybrid di Skala Global

Proyek hybrid energi terbarukan yang berhasil diimplementasikan di berbagai desa di Indonesia tidak hanya memberikan manfaat lokal, tetapi juga memiliki potensi untuk direplikasi di skala global. Dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya keberlanjutan dan pengurangan emisi karbon, banyak negara di seluruh dunia mencari solusi inovatif untuk memenuhi kebutuhan energi mereka. Proyek-proyek hybrid, yang menggabungkan sumber energi terbarukan seperti tenaga surya, angin, dan biomassa, dapat menjadi model yang efektif untuk meningkatkan akses energi, terutama di daerah terpencil dan kurang berkembang.

Salah satu kunci keberhasilan replikasi proyek hybrid adalah adaptabilitas teknologi yang digunakan. Setiap daerah memiliki kondisi dan kebutuhan yang unik, sehingga teknologi harus disesuaikan dengan potensi lokal, seperti jenis sumber daya energi yang tersedia dan infrastruktur yang ada. Misalnya, desa-desa pesisir dapat memanfaatkan energi ombak dan angin, sementara daerah pegunungan bisa lebih fokus pada energi hidro dan

solar. Dengan pendekatan yang tepat, teknologi hybrid dapat disesuaikan untuk mengatasi tantangan spesifik di setiap wilayah (Iskandar, 2024: 3).

Selain itu, kolaborasi lintas sektor juga memainkan peran penting dalam replikasi proyek ini. Kerja sama antara pemerintah, sektor swasta, lembaga non-pemerintah, dan masyarakat lokal dapat menciptakan ekosistem yang mendukung pengembangan proyek energi terbarukan. Pengalaman dan sumber daya yang dibawa oleh berbagai pihak dapat mempercepat proses implementasi dan memastikan keberlanjutan proyek.

Implementasi proyek hybrid di tingkat global juga dapat menjadi bagian dari upaya untuk mencapai tujuan pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya yang terkait dengan energi bersih dan terjangkau. Dengan investasi yang tepat dan dukungan kebijakan yang memadai, proyek-proyek hybrid ini dapat membantu negara-negara mencapai ketahanan energi dan mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil.

Di masa depan, pengembangan proyek hybrid tidak hanya akan berfokus pada aspek teknis, tetapi juga pada pendekatan berbasis komunitas yang memberdayakan masyarakat untuk terlibat dalam proses pengambilan keputusan dan pengelolaan energi. Dengan memberdayakan masyarakat lokal, proyek-proyek ini dapat menciptakan rasa memiliki dan tanggung jawab terhadap sumber daya yang dikelola, sehingga meningkatkan kemungkinan keberhasilan jangka panjang.

Secara keseluruhan, potensi replikasi proyek hybrid di skala global sangat besar. Dengan mengambil pelajaran dari proyek yang telah berhasil diimplementasikan di Indonesia dan di negara lain, serta menerapkan pendekatan yang adaptif dan kolaboratif, dunia dapat bergerak menuju masa depan yang lebih berkelanjutan, di mana energi terbarukan menjadi sumber utama yang mendukung kehidupan dan pertumbuhan ekonomi masyarakat di seluruh dunia.

A. Peluang Replikasi Model Desa Mandiri Energi

Model desa mandiri energi yang telah sukses diterapkan di beberapa wilayah di Indonesia memberikan peluang besar untuk replikasi di daerah lain, baik



Bab 7

Inspirasi dari Tepian Negeri: Menyalakan Dunia dari Desa

Indonesia sebagai negara kepulauan yang kaya akan sumber daya alam, menyimpan banyak potensi untuk mengembangkan energi terbarukan di tingkat desa. “Menyalakan Dunia dari Desa” bukan hanya sebuah slogan, tetapi sebuah misi yang mengajak masyarakat untuk berperan aktif dalam menciptakan kemandirian energi dan berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Dalam konteks ini, inspirasi dapat ditemukan dari berbagai inisiatif yang telah berhasil dilaksanakan di desa-desa di seluruh negeri (Firdaus, 2022: 2—4).

1. Inovasi Energi Terbarukan

Desa-desa di Indonesia telah menjadi pelopor dalam penggunaan energi terbarukan seperti tenaga surya, angin, dan biomassa. Proyek-proyek seperti pembangkit listrik tenaga surya dan kincir angin menunjukkan bahwa dengan teknologi yang tepat, desa dapat memenuhi kebutuhan energinya sendiri. Inovasi ini tidak hanya membantu mengurangi ketergantungan pada energi fosil, tetapi juga mendorong pertumbuhan ekonomi lokal dan menciptakan lapangan kerja baru.

2. Pemberdayaan Masyarakat

Keberhasilan dalam mengembangkan energi terbarukan tidak lepas dari peran aktif masyarakat. Dengan melibatkan warga dalam setiap tahap pengembangan proyek—mulai dari perencanaan hingga pelaksanaan—mereka menjadi lebih berdaya dan bertanggung jawab terhadap sumber daya yang ada. Pelatihan dan edukasi yang diberikan kepada masyarakat memperkuat pengetahuan dan keterampilan mereka, menjadikan mereka sebagai pengelola energi yang mandiri dan inovatif.

3. Model Kolaborasi

Inspirasi lain datang dari kolaborasi antara berbagai pihak, seperti pemerintah, sektor swasta, lembaga swadaya masyarakat, dan akademisi. Kerjasama ini menciptakan sinergi yang kuat dalam pengembangan proyek energi terbarukan, memanfaatkan sumber daya dan keahlian yang dimiliki oleh masing-masing pihak. Contoh nyata kolaborasi ini adalah dukungan CSR dari perusahaan-perusahaan besar yang berkomitmen untuk membantu desa-desa dalam menerapkan teknologi energi bersih.

4. Solusi Berkelanjutan untuk Lingkungan

Pengembangan desa mandiri energi tidak hanya memberikan manfaat bagi masyarakat, tetapi juga berkontribusi pada pelestarian lingkungan. Dengan mengurangi emisi karbon dan polusi yang dihasilkan oleh sumber energi konvensional, desa-desa ini menjadi contoh bagaimana perubahan positif dapat dimulai dari level lokal. Mereka menunjukkan bahwa solusi berkelanjutan dapat mengatasi tantangan perubahan iklim dan menjaga ekosistem tetap sehat.

5. Inspirasi untuk Dunia

Apa yang dilakukan oleh desa-desa di Indonesia dapat menjadi inspirasi bagi negara-negara lain, terutama yang memiliki tantangan serupa dalam hal ketahanan energi dan pengembangan berkelanjutan. Model desa mandiri energi dapat direplikasi di berbagai belahan dunia, dengan penyesuaian yang diperlukan berdasarkan kondisi lokal.



Refrensi

- Asiva Noor Rachmayani. 2015. *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. Anggota 2, 6.*
- Abdoellah, Oekan. (2016). *Pembangunan Berkelanjutan di Indonesia di Persimpangan Jalan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Adhiem, M. A., Permana, S. H., dan Faturahman, B. M. (2021). *Pembangkit Listrik Tenaga Surya bagi Pembangunan Berkelanjutan*. Publica Indonesia Utama.
- Apriliyanti, K., dan Rizki, D. (2023). Kebijakan energi terbarukan: studi kasus indonesia dan norwegia dalam pengelolaan sumber energi berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Widya Praja*, 49(2), 186–209.
- Ardiansyah, W. M. (2023). Peran Teknologi dalam Transformasi Ekonomi dan Bisnis di Era Digital. *JMEB Jurnal Manajemen Ekonomi & Bisnis*, 1(1): 12–23.
- Aromatica, dkk. (2024). *Membangun Desa dengan Revolusi Digital*. Sumedang: CV. Mega Press Nusantara.
- Aulia, W., Santosa, I., Ihsan, M., & Nugraha, A. 2023. Pemanfaatan Paradigma Teknologi Tepat Guna dalam Merancang Produk: Sebuah Kajian Literatur. *Jurnal Desain Indonesia*, 5(2), 70–88.
- Darmawan, A. 2018. Pembangunan Sarana Dan Prasarana Transportasi Di Desa Terisolir (Desa Sarongan , Banyuwangi , Jawa Timur). *Jurnal AKP*, 8(1), 79–97.

- Elfina, E., & Judge, Z. (2023). Kepastian Hukum Jaminan Investasi Energi Terbarukan Panas Bumi Dalam Pengembangan Energi di Indonesia. *JATIJAJAR LAW REVIEW*, 2(2), 82–98.
- Farida, dkk. (2021). Optimalisasi Pemanfaatan Dana Desa Untuk Mewujudkan Desa Mandiri. *Ikra-ith Abdimas*, 4(1), 65–73.
- Firdaus, Ananda Maulana. (2022). Inovasi dalam Teknologi Energi Terbarukan. *Repoteknologi*, 2(5): 1–25. Desember.
- Harmini dan Titik Nurhayati. (2018). Pemodelan Sistem Pembangkit Hybrid Energi Solar dan Angin. *Elektrikal*, 10(2): 28–32.
- Hidayanti, dkk. 2019. Rancangan Bangun Pembangkit HYBRID Tenaga Angin dan Surya dengan Penggerak Otomatis pada Panel Surya. *Jurnal Teknik Energi*, 15(3): 93–101.
- Irwantoro, I. 2023. Pengembangan Ekonomi Lokal Berbasis Padi Organik Sebagai Upaya Kemandirian Desa. *Develop*, 38–61. <https://ejournal.unitomo.ac.id/index.php/ep/article/view/6052><https://ejournal.unitomo.ac.id/index.php/ep/article/download/6052/2961>
- Iskandar, dkk. (2024). *Teknologi Big Data Pengantar dan Penerapan Teknologi Big Data di Berbagai Bidang*. Yogyakarta: PT Green Pustaka Indonesia
- Khakim, I. A., Wijaya, N. A. Z., Novianto, A., dan Choji, A. (2022). Perahu Elektronik Non BBM. *LKTI Inergyc*, 1(1), 24–24.
- Ma'arif, S., Sari, R. E., & Indraswari, N. M. (2023, June). Peran Perilaku Berkelanjutan dalam Manajemen Lingkungan untuk Pengembangan Desa Wisata Berbasis Energi Terbarukan. In *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat* (Vol. 1, No. 1, pp. 202–207).
- Margaretha, R. (2024). Strategi capacity building dalam pengelolaan pariwisata berkelanjutan di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Bisnis, Manajemen dan Akuntansi (JEBMA)*, 4(1), 248–256. Maret.
- Patty, J. T., Ponto, I. S., Soselisa, P. S., Alhamid, R., Rahanra, I. Y., & Sakir, A. R. 2023. Tiga Unsur Pembangunan Desa di Negeri Rumah Tiga Kecamatan Teluk Ambon Kota Ambon. *Lok Seva: Journal of Contemporary Community Service*, 2(2), 12–22. <http://jurnal.utu.ac.id/>

lokseva/article/view/8696%0Ahttp://jurnal.utu.ac.id/lokseva/article/download/8696/pdf

- Pinandita, dkk. (2024). Analisa Mesin Pengering Makanan Food Dehidrator Menggunakan Sensor Thermostat Berbasis Hybrid. *Electrician: Jurnal Rekayasa dan Teknologi Elektro*, 18(1), 97–103.
- Pinandita, S. S. (2022). *Kecepatan Perahu Listrik Implementasi Motor AC 3 Phase, Sensor hall Effect dan Sensor Optocoupler* (2nd ed., Vol. 19, Issue 5). PT. Literasi Nusantara Indonesia.
- Prasetyo, dkk. (2017). *Inovasi untuk Mewujudkan Desa Unggul dan Berkelanjutan*. Jakarta: Friedrich-Ebert-Stiftung Kantor Perwakilan Indonesia.
- Prayitno, Gunawan dan Aris Subagiyo. 2018. *Membangun Desa Merencanakan Desa dengan Pendekatan Partisipatif dan Berkelanjutan*. Malang: UB Press
- Prikurnia, Anas Khair dan Sania Nuraziza. (2024). *Model Bisnis Inklusif untuk Keberlanjutan Ekonomi*. Cetakan Pertama. Sumedang: CV. Mega Press Nusantara.
- Prilandita, N., Sagala, S., Azhari, D., & Habib, A. (2022). Rural renewable energy development: lessons learned from community-based renewable energy business model in East Sumba, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1015. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1015/1/012017>.
- Rachmatia, M., Kotabumi, U. M., Mesra, R., Manado, U. N., Tuerah, P. R., Manado, U. N., & Nasution, Z. M. (2024). *Pembelajaran Berbasis HOTS (Konsep dan Implementasi)* (Issue March).
- Ratnawati, F., Subandri, M. A., & Afridon, M. (2022). Sistem Monitoring Keselamatan Kapal Nelayan Berbasis Internet of Things. *Jurnal Inovtek Polbeng Seri Informatika*, 8(2), 464–471.
- Rifandi, R. A., Putra, R. I. S., Elawati, N. E., Yuliyani, D. N., & Fahmi, D. A. (2024). Pengembangan Inovasi Smart Aeroponik sebagai Upaya Efisiensi Urban Farming Produktif Ramah Energi. *Cakrawala: Jurnal Pengabdian Masyarakat Global*, 3(3), 188–198.

- Saraswaty, A., & Muhlisah, N. (2023). *Aksesibilitas Sarana dan Prasarana Sekolah Dasar di Desa Basseang Kecamatan Lembang Kabupaten Pinrang*. 6(4), 268–273.
- Sugirianta, I. B. K., & Sukarma, I. N. (2017). KEANDALAN SISTEM SMART GRID (LITERATUR REVIEW). *Logic: Jurnal Rancang Bangun dan Teknologi*, 15(2).
- Sundari, E. (2024). Transformasi Pembelajaran Di Era Digital: Mengintegrasikan Teknologi Dalam Pendidikan Modern. *Sindoro: Cendikia Pendidikan*, 4(5), 25–35.
- Supari, Satria Pinandita. (2024). *Optimalisasi Listrik Tenaga Surya dalam-Mobilitas Perahu Metode dan Analisanya* (1st ed., Issue 112). PT. Literasi Nusantara Indonesia.
- Taufiqurrahman, A., & Windarta, J. (2020). Overview Potensi dan Perkembangan Pemanfaatan Energi Air di Indonesia. *Jurnal Energi Baru Dan Terbarukan*, 1(3), 124-132.
- Thohari, Rizal Ahmad. (2021). Peran Pemerintah Desa Dalam Mengelola Program Desa Mandiri Energi Studi Kasus: Desa Bendosari Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. Skripsi Ilmu Politik Pemerintahan dan Hubungan Internasional. Malang: Universitas Brawijaya.
- Zuliyah, Siti. (2010). Strategi Pemberdayaan Masyarakat Desa Dalam Menunjang Pembangunan Daerah». *Journal of Rular and Development*, 1(2): 151–160. Agustus



Profil Penulis



Satria Pinandita adalah lahir di Semarang beliau seorang dosen pengajar di Universitas Semarang Jurusan Teknik Elektro dan ahli di bidang rekayasa teknologi tepat guna serta konversi energi terbarukan. Dedikasinya dalam pendidikan dan pengembangan inovasi telah membawa banyak kontribusi bagi masyarakat, terutama dalam penerapan teknologi untuk memecahkan permasalahan lokal dan meningkatkan kesejahteraan masyarakat desa.

Satria memulai perjalanannya akademiknya dengan menempuh studi Sarjana Teknik Elektro di Universitas Dian Nuswantoro (2009-2014). Selama kuliah, ia dikenal sebagai mahasiswa berprestasi karena berhasil mengikuti program pertukaran mahasiswa di University Teknikal Malaysia Melaka selama satu semester. Pada masa studi sarjananya, ia membuat skripsi tentang alat pengendali hama wereng menggunakan motion sensor, sebuah solusi inovatif yang menjawab kendala petani di Semarang. Alat ini berhasil mendapatkan paten, menandakan potensi besar dalam penerapan teknologi tepat guna untuk sektor pertanian.

Setelah menyelesaikan studi sarjananya, Satria melanjutkan pendidikan Magister di Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta (2014-2016), yang ditempuh dalam waktu 1 tahun 5 bulan. Dalam penelitian disertasinya,

ia mengembangkan sebuah prototipe cell baterai tanah lempung merah (TLM) dengan elektroda Cu dan Zn. Hasil penelitian ini diimplementasikan menjadi produk inovatif bernama Lampu Biopori, yang juga berhasil mendapatkan paten dan menjadi inovasi unggulan CSR Pertamina Semarang. Produk ini berfungsi sebagai solusi energi terbarukan dengan memanfaatkan konsep biopori, dan hingga kini menjadi model keberhasilan inovasi tepat guna di berbagai desa binaan.

Saat ini, Satria sedang melanjutkan studi S3 di Universitas Negeri Yogyakarta, dengan fokus penelitian pada pengembangan teknologi energi terbarukan dan inovasi tepat guna untuk masyarakat. Komitmennya dalam dunia pendidikan, riset, dan pengabdian masyarakat terus menjadi inspirasi bagi mahasiswa dan rekan-rekannya.

Dengan latar belakang akademik dan pengalaman praktis yang kuat, Satria Pinandita berupaya menciptakan inovasi yang tidak hanya bermanfaat secara teknis, tetapi juga memiliki dampak sosial yang signifikan. Kiprahnya dalam memadukan ilmu pengetahuan dengan kebutuhan masyarakat menjadikannya sosok inspiratif dalam pengembangan teknologi tepat guna di Indonesia.



Nunung Eni Elawati lahir di Pekalongan dan saat ini mengabdikan sebagai dosen di Universitas IVET Semarang, mengajar di Jurusan Administrasi Kesehatan, Fakultas Kesehatan. Perjalanannya menunjukkan komitmen dan dedikasi dalam bidang ilmu biologi dan kesehatan.

Nunung memulai studi sarjananya di Universitas Negeri Semarang (UNNES) pada tahun 2011-2015, mengambil jurusan Biologi. Setelah menyelesaikan studi S1, beliau melanjutkan pendidikan magister di Universitas Diponegoro (UNDIP), Semarang, dengan fokus pada Biologi.

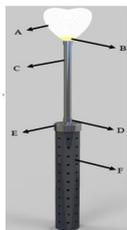
Karier akademiknya semakin berkembang ketika beliau bergabung sebagai dosen tetap di Universitas IVET Semarang pada tahun 2020, di mana beliau berkontribusi dalam pengembangan ilmu administrasi kesehatan sekaligus terlibat dalam penelitian dan kegiatan pengabdian masyarakat.

Saat ini, Nunung sedang menempuh studi lanjut di jenjang doktoral (S3) di Universitas Gadjah Mada (UGM), Yogyakarta, dengan fokus pada Bioteknologi. Bidang bioteknologi yang sedang dipelajarinya memungkinkan beliau untuk menggabungkan ilmu biologi dan inovasi teknologi, khususnya di sektor kesehatan.

Dengan pengalaman akademik yang kuat dan minat pada pengembangan riset kesehatan, Nunung Eni Elawati berkomitmen untuk terus berinovasi dalam bidang bioteknologi dan berkontribusi pada peningkatan mutu pendidikan serta kesejahteraan masyarakat. Semangat belajar dan pengabdianya menjadikannya sosok inspiratif dalam dunia pendidikan tinggi dan kesehatan di Indonesia

Lampiran

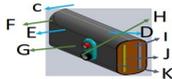
(20)	RI Permohonan Paten	(11)	No Pengumuman : 2023/S/02093	(13) A
(19)	ID			
(51)	I.P.C : F 21V 13/00,H 01M 4/00			
(21)	No. Permohonan Paten : S00202305487	(71)	Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten : Universitas Semarang Jalan Soekarno Hatta Tlogosari Semarang Indonesia	
(22)	Tanggal Penerimaan Permohonan Paten : 20 Juni 2023	(72)	Nama Inventor : Satria Pinandita S.t, M.Eng,ID Dr. Supari Priambodo, S.T., M.T.,ID Diah Aryati Puji Lestari S.Si M.Si,ID Nunung Eni Elawati S.Si, M.Si,ID Prof. Dr. Ir. Mudjiastuti Handajani, M.T,ID Muchamad Rizal,ID Hani Purwanti, ST, MT.,ID Dr. Purwanto ST. MT.,ID	
(30)	Data Prioritas : (31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara	(74)	Nama dan Alamat Konsultan Paten :	
(43)	Tanggal Pengumuman Paten : 04 Agustus 2023			
(54)	Judul Invensi :	ALAT PENERANGAN DENGAN BIOPORI		
(57)	Abstrak : Suatu lampu taman yang memanfaatkan lubang resapan biopori sebagai tempat menghasilkan energi listrik, mandiri dengan siraman air kedalam lubang biopori. Listrik yang dihasilkan dari sel elektroda yang di masukan kedalam lubang biopori, sel elektroda tersebut terdiri dari dua jenis logam. Lubang biopori berisi elektroda di mana bentuk elektroda tembaga dan zinc tersebut adalah secara subtansial persegi panjang yang telah di isi tanah merah, logam tembaga sebagai kutub positif, logam zinc sebagai kutub negatif kemudian diberi pembungkus berupa kain kapas yang dapat menyerap air. Air difungsikan sebagai media penghantar aliran elektrolit yang terjadi antara tanah merah dengan elektroda tembaga dan zinc. Sel elektroda tersebut berukuran 2,5 cm x 8 cm. Listrik yang dihasilkan 17,6 volt dan akan disimpan kedalam baterai 3,7 volt kemudian listrik akan digunakan untuk menyalakan lampu LED. Lampu akan menyala secara otomatis saat hari mulai gelap, dan akan mati saat hari mulai terang dengan menggunakan sensor cahaya.			



Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3

Deskripsi

ALAT PENERANGAN DENGAN BIOPORI

Bidang Teknik Invensi

- 5 Invensi ini berhubungan dengan alat penerangan dengan biopori, khususnya alat penerangan dengan biopori yang menggunakan elektroda tembaga dan zinc dan elektrolit air dan tanah merah.

Latar Belakang Invensi

- 10 Invensi berkenaan dengan biopori sebagai lubang resapan air pada tanah sudah banyak dilakukan diantaranya desaian lubang resapan tanah yang disebut dengan biopori. Dalam invensi dengan inventor Dwi Putro Tejo Baskoro (No. Paten : P00201000717) yang berjudul: Teknologi Lubang Resapan Biopori untuk Peresapan Air dan Pemanfaatan Sampah Organik, serta Perbaiki Lingkungan. Invensi 15 ini diusulkan untuk meningkatkan laju peresapan air kedalam tanah dan mempermudah pemanfaatan sampah organik untuk proses pengomposan melalui peningkatan keanekaragaman hayati di dalam tanah (biodiversitas tanah).

- 20 Invensi lain dengan inventor Fakhur Razie (No Paten : P00201608472) berjudul: Modifikasi Lubang Resapan Biopori untuk Peresapan dan Penyuplai Air dan Unsur Hara Serta Pembuatan Kompos. Invensi ini diusulkan dengan tujuan mampu mempercepat proses perombakan bahan organik dan memproduksinya dalam jumlah besar 25 serta mampu menciptakan lingkungan yang cocok untuk pertumbuhan populasi mikroorganisme.

- Invensi lain dengan inventor Ir. Achmad Kuntadi, M.Eng (No. Paten: S00201100269) yang berjudul: Alat Biopori dengan Bor Spiral Out, invensi ini diusulkan dengan tujuan memaksimalkan gaya 30 penekanan yang diserap oleh mata bor utama dan mata pisau pengikut. Serta potongan tanah yang disayat oleh pisau mampu keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah.

 Invensi lain dengan pemegang paten Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta (No. Paten: S00202009601) Yang

Berjudul: Lampu Taman Wisata Desa Sebagai Alat Penerangan Dan Daya Tarik Obyek Wisata, invensi ini diusulkan dengan tujuan Suatu alat penerangan sekaligus menjadi daya tarik bagi obyek wisata desa. Energi listrik digunakan untuk menyalakan lampu setara LED yang
 5 berada di bagian atas tiang dan dilindungi oleh kotak berbahan kaca dengan tutup di bagian atasnya berbahan plat alumunium berbentuk limas, Kelistrikan dipasang menggunakan media kabel yang dimasukkan di bagian bawah tiang dan dilindungi dengan pipa PVC serta berada di dalam tanah menyatu dengan semen cor pondasi.

10 Invensi ini berhubungan dengan energi baru terbarukan yang berasal dari tanah merah yang dapat menghasilkan listrik (Penulis Satria Pinandita, dengan Judul: Prototipe Cell Baterai Tanah Lempung Merah (ETAM) Dengan Elektroda Cu Dan Zn, Jurnal Universitas Gadjah Mada, 2016). Listrik yang dihasilkan dari senyawa kimia yang
 15 diubah menjadi listrik, dengan bantuan sel elektroda berupa plat zinc dan plat tembaga, Untuk menghasilkan listrik dibutuhkan, air yang selalu membasahi sel elektroda dan tanah. Sehingga membutuhkan proses kebutuhan air secara kontinyu, teknologi ini kemudian diaplikasikan pada lubang biopori dengan memanfaatkan air resapan biopori sebagai elektrolit.
 20

 Elektrolit adalah suatu zat yang larut atau terurai ke dalam bentuk ion-ion dan selanjutnya larutan menjadi konduktor elektrik, ion-ion merupakan atom-atom bermuatan elektrik. Sehingga pada teknologi yang diterapkan pada lampu biopori, elektrolit yang
 25 dibutuhkan adalah air sebagai elektrolitnya. Maka elektroda dan tanah merah akan bereaksi elektrolisis. Proses reaksi elektrolisis pada sel elektroda dan tanah merah tersebut, kemudian dapat menghasilkan energi listrik secara spontan dengan reaksi elektrolisa. Kemudian energi listrik tersebut disimpan kedalam
 30 baterai. Energi yang tersimpan didalam baterai dapat digunakan untuk lampu menyala secara otomatis melalui module sensor cahaya, bila pada saat hari mulai gelap lampu biopori akan menyala, apabila disiang hari lampu biopori ini tidak menyala. Lampu biopori ini

dengan proses elektrolisis tersebut mampu menghasilkan listrik daya 5 watt, pada lampu LED 5mm jenis slow fast.

Uraian Singkat Invensi

5 Tujuan dari invensi adalah untuk menyediakan suatu alat penerangan dengan biopori yang terdiri dari Suatu fitting yang dikonfigurasi sebagai dudukan suatu sumber cahaya; Kemudian terdapat suatu pipa penyangga yang terhubung dengan fitting yang digunakan sebagai pelindung kabel yang menghubungkan fitting
10 dengan rangkaian sensor; Terdapat suatu sensor cahaya yang dikonfigurasi untuk mendeteksi intensitas cahaya; Kemudian terdapat suatu baterai penyimpan yang dikonfigurasi untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh sel elektroda;

Dimana suatu modul pengontrol yang dikonfigurasi untuk
15 mengontrol koneksi antara baterai penyimpan energi listrik dan sensor cahaya, di mana intensitas cahaya yang dideteksi oleh sensor cahaya digunakan sebagai parameter dalam pengoperasian nyala lampu; Suatu pipa biopori yang memiliki sejumlah lubang pori, di mana lubang pori tersebut dapat melewati air kedalam pipa
20 biopori; didalam lubang biopori ini terdapat sejumlah sel elektroda yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik, yang ditempatkan di dalam pipa biopori, di mana sel elektroda tersebut meliputi tanah merah, elektroda tembaga dan elektroda zinc dengan bentuk tertentu, di mana energi listrik tersebut dihasilkan dari
25 reaksi elektrolisa antara elektroda tembaga dan elektroda zinc dengan elektrolit air dan tanah merah.

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1 mengilustrasikan alat penerangan dengan biopori
30 sesuai dengan invensi ini.

Gambar 2 mengilustrasikan konfigurasi Penutup lubang biopori sesuai dengan invensi ini

Gambar 3 mengilustrasikan irisan bagian sel elektroda

Uraian Lengkap Invensi

Sebagaimana telah dikemukakan pada latar belakang invensi bahwa sebagian besar kebutuhan listrik di dunia saat ini disuplai dari sumber energi fosil, padahal energi fosil yang digunakan dapat memberikan dampak negatif, salah satunya gas rumah kaca yang memicu pemanasan global, sehingga perlu dicari energi alternatif lain yang ramah lingkungan dan tidak banyak merugikan efek terhadap lingkungan. Salah satu penggunaan listrik secara umum terjadi pada lampu taman kota. Setiap malam ratusan lampu menghiasi warna warni taman kota.

Lampu tersebut pasti membutuhkan energi yang tidak sedikit untuk menyalakannya setiap malam. Oleh sebab itu untuk mempercantik taman tidak harus menggunakan lampu taman yang membutuhkan daya listrik tinggi. Apabila kita mengurangi jumlah lampu pada taman kota hasilnya, walaupun terjadi sedikit efisiensi namun outputnya tetap belum optimal. Pada taman-taman kota selain membutuhkan keindahan, juga memerlukan penambahan area resapan air (biopori), agar saat hujan nanti taman tidak terlihat banjir.

Mengacu pada Gambar 1 dan yang memperlihatkan lampu penerangan biopori kepala lampu (A) dan fitting lampu berbahan dasar plastik abs (B) dengan pipa stainlessstel yang panjangnya 60 cm (C). penggunaan pipa stainlessstel bertujuan agar sebagai pelindung kabel penghubung antara fitting lampu dengan module rangkaian sensor cahaya. Pipa tersebut kemudian dihubungkan dengan penutup biopori yang terbuat dari pipa pralon (E), tutup pipa dibuat berlubang dengan tujuan air dapat masuk kedalam yang kemudian membasahi sel elektroda yang terbuat dari sel tanah merah dengan konektor plat tembaga dan zinc (F). Pada bagian penutup biopori terdapat sensor cahaya (D) yang berfungsi jika saat malam lampu akan menyala, sedangkan saat siang hari lampu akan mati. Rangkaian sel elektroda disusun secara seri yang dihubungkan satu sama lain menuju lampu, kemudian rangkain tersebut dimasukkan kedalam pipa pralon yang terdapat sejumlah lubang pori sepanjang 60cm (F). Pipa pralon dibuat berlubang tujuannya untuk sebagai tempat

masuk/keluarnya air resapan. Lubang inilah yang dinamakan lubang biopori.

Mengacu pada Gambar 3, yang memperlihatkan bentuk sel elektroda dengan pembungkus berupa kain kapas (F), serta didalam
 5 kain terdapat dua buah logam yaitu logam tembaga (K) sebagai kutub positif, logam zinc (I) sebagai kutub negatif, dan tanah merah (J) yang membungkus kedua logam tersebut sebagai media terjadinya reaksi kimia elektrolisis. Pada bagian permukaan sel elektroda terdapat konektor satu sisi sebagai penghubung positif (G) dan
 10 satu yang lain sebagai penghubung negatif (H). Di mana bentuk elektroda tembaga dan zinc tersebut adalah secara substansial adalah persegi Panjang.

Invensi ini memiliki perbedaan yang sangat mencolok dibandingkan dengan biopori konvensional yang ada di pasaran atau
 15 yang dikenal oleh masyarakat luas. Alat ini sama sekali tidak menghasilkan kompos atau unsur hara untuk tanaman, namun dapat menghasilkan energi listrik sendiri dari sel elektroda yang terpasang. Sebagaimana diungkapkan pada Gambar 1, Gambar 2, dan Gambar 3 yang menunjukkan sel elektroda yang terdiri dari tanah merah (J), logam tembaga (K), dan logam zinc (I) dapat dipicu
 20 dengan air yang disiram melalui penutup lubang biopori (F) air tersebut membasahi permukaan sel elektroda untuk menghasilkan energi listrik. Kemudian energi listrik disimpan didalam baterai, serta sensor (D) membaca kondisi keadaan jika hari mulai gelap maka kepala lampu (A) menyala, sedangkan lampu akan mati jika
 25 sensor (D) membaca kondisi diluar mengindikasikan intensitasnya tinggi atau terkena cahaya. Secara rinci dapat dideskripsikan sebagai berikut :

- A. Bagian kepala lampu, berbahan dasar plastik silicone. Bentuk
 30 plastik ini berongga didalamnya, karena sebagai tempat Lampu LED membiaskan seberkas cahaya didalam plastik silicone. Warna plastik silicone putih susu, sedikit transparan karena dapat memancarkan cahaya.
- B. Bagian fitting kepala lampu ini berbentuk kerucut didalamnya
 35 terdapat rangkaian lampu LED yang dirangkai secara paralel.

Fiting ini berbahan plastik abs, sifatnya lebih kaku dibandingkan kepala lampu (A). Fiting ini berpasangan dengan kepala lampu (A) sebagai tempat dudukan kepala lampu (A).

- 5 C. Bagian ini adalah pipa berbahan stainless steel dengan panjang 60 cm. Pipa ini berfungsi sebagai tempat berdirinya lampu, sebagai tiang penyangga. Memiliki diameter 1 inci.
- D. Bagian ini adalah sensor cahaya berupa komponen LDR (*Light Diode Resistor*), berfungsi sebagai sensor otomatis, apabila jika terkena sinar matahari lampu akan mati, sedangkan sensor jika dalam kondisi gelap lampu akan menyala.
- 10 E. Bagian ini adalah penutup lubang biopori dengan bahan dasar plastik pvc. Penutup lubang biopori ini pada bagian atas diberi lubang dengan diameter 10 mm, dengan jumlah lubang menyesuaikan permukaan tutup biopori. Selain menjadi penutup lubang biopori, juga sebagai tempat menyimpan rangkaian sensor dan baterai yang dibutuhkan pada kabel penghubung ke kepala lampu.
- 15 F. Bagian ini adalah pipa dengan bahan dasar plastik pvc, yang memiliki ukuran diameter 10 cm, dan panjang 60 cm, serta memiliki lubang-lubang banyak di sekeliling tubuh pipa. Lubang-lubang ini berfungsi digunakan untuk sebagai lubang resapan air yang masuk ke dalam dari penutup lubang biopori (E).
- G. Bagian ini adalah konektor sebagai penghubung kutub positif, konektor yang digunakan menggunakan pin 9v dc.
- 25 H. Bagian ini adalah konektor sebagai penghubung kutub negatif, konektor yang digunakan menggunakan pin 9v dc.
- I. Bagian ini adalah logam zinc, yang berfungsi sebagai kutub negatif sebagai tempat melepaskan ion positif, berbahan dasar logam zinc.
- 30 J. Bagian ini adalah media tanah merah yang dapat memicu reaksi reduksi dan oksidasi saat terkena air, maka elektrolit dari

kutub negatif akan berpindah ke kutub negatif sehingga menghasilkan energi listrik secara langsung.

K. Bagian ini adalah logam tembaga , yang berfungsi sebagai kutub positif sebagai tempat menerima ion negatif, berbahan dasar logam tembaga .

5

10

15

20

25

30

35

Klaim

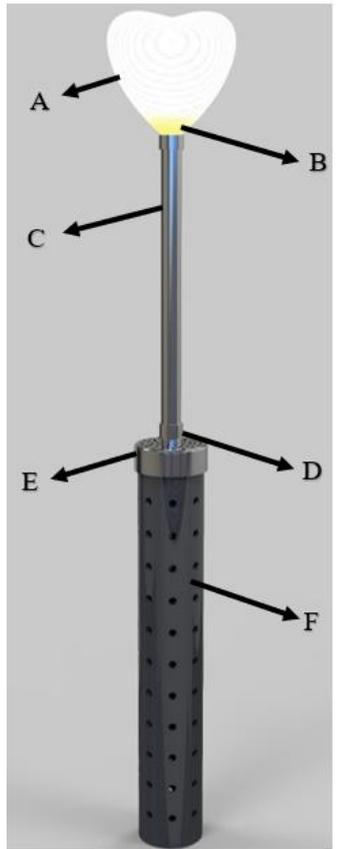
1. Suatu alat penerangan dengan biopori yang terdiri dari:
 - suatu sumber cahaya;
 - 5 suatu fitting yang dikonfigurasi sebagai dudukan suatu sumber cahaya tersebut;
 - suatu pipa penyangga yang terhubung dengan fitting yang digunakan sebagai pelindung kabel yang menghubungkan fitting dengan rangkaian sensor;
 - 10 suatu sensor cahaya yang dikonfigurasi untuk mendeteksi intensitas cahaya;
 - suatu baterai penyimpan yang dikonfigurasi untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh sel elektroda;
 - suatu modul pengontrol yang dikonfigurasi untuk mengontrol koneksi antara baterai penyimpan energi listrik dan sensor cahaya, di mana intensitas cahaya yang dideteksi oleh sensor cahaya digunakan sebagai parameter dalam pengoperasian nyala lampu;
 - 15 suatu pipa biopori yang memiliki sejumlah lubang pori, di mana lubang pori tersebut dapat melewatkan air kedalam pipa biopori;
 - sujumlah sel elektroda yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik, yang ditempatkan di dalam pipa biopori, di mana sel elektroda tersebut meliputi tanah merah, elektroda tembaga dan elektroda zinc dengan bentuk tertentu,
 - 25 di mana energi listrik tersebut dihasilkan dari reaksi elektrolisa antara elektroda tembaga dan elektroda zinc dengan elektrolit air dan tanah merah.

2. Suatu alat penerangan dengan biopori sesuai dengan klaim 1, di mana jumlah sel elektroda yang digunakan adalah sama dengan atau lebih besar dari 22 sel elektroda.

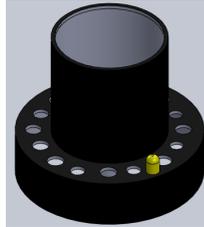
3. Suatu alat penerangan dengan biopori sesuai dengan klaim 1 sampai 2, di mana bentuk elektroda tembaga dan zinc tersebut adalah secara substansial adalah persegi Panjang.
- 35

Abstrak**ALAT PENERANGAN DENGAN BIOPORI**

5 Suatu lampu taman yang memanfaatkan lubang resapan biopori sebagai tempat menghasilkan energi listrik, mandiri dengan siraman air kedalam lubang biopori. Listrik yang dihasilkan dari sel elektroda yang di masukan kedalam lubang biopori, sel elektroda tersebut terdiri dari dua jenis logam. Lubang biopori berisi elektroda di mana bentuk elektroda tembaga dan zinc tersebut adalah
10 secara substansial persegi panjang yang telah di isi tanah merah, logam tembaga sebagai kutub positif, logam zinc sebagai kutub negatif kemudian diberi pembungkus berupa kain kapas yang dapat menyerap air. Air difungsikan sebagai media penghantar aliran elektrolit yang terjadi antara tanah merah dengan elektroda
15 tembaga dan zinc . Sel elektroda tersebut berukuran 2,5 cm x 8 cm. Listrik yang dihasilkan 17,6 volt dan akan disimpan kedalam baterai 3,7 volt kemudian listrik akan digunakan untuk menyalakan lampu LED. Lampu akan menyala secara otomatis saat hari mulai gelap, dan akan mati saat hari mulai terang dengan menggunakan
20 sensor cahaya.

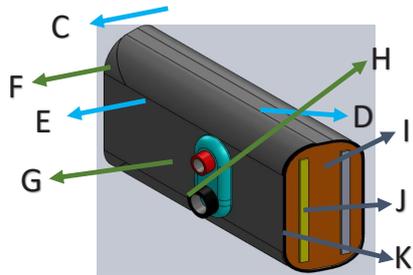


Gambar 1



Gambar 2

5



Gambar 3

Klaim

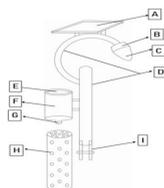
1. Suatu alat penerangan dengan biopori yang terdiri dari:
 - suatu sumber cahaya;
 - 5 suatu fitting yang dikonfigurasi sebagai dudukan suatu sumber cahaya tersebut;
 - suatu pipa penyangga yang terhubung dengan fitting yang digunakan sebagai pelindung kabel yang menghubungkan fitting dengan rangkaian sensor;
 - 10 suatu sensor cahaya yang dikonfigurasi untuk mendeteksi intensitas cahaya;
 - suatu baterai penyimpan yang dikonfigurasi untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh sel elektroda;
 - suatu modul pengontrol yang dikonfigurasi untuk mengontrol koneksi antara baterai penyimpan energi listrik dan sensor cahaya, di mana intensitas cahaya yang dideteksi oleh sensor cahaya digunakan sebagai parameter dalam pengoperasian nyala lampu;
 - 15 suatu pipa biopori yang memiliki sejumlah lubang pori, di mana lubang pori tersebut dapat melewatkan air kedalam pipa biopori;
 - sujumlah sel elektroda yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik, yang ditempatkan di dalam pipa biopori, di mana sel elektroda tersebut meliputi tanah merah, elektroda tembaga dan elektroda zinc dengan bentuk tertentu,
 - 25 di mana energi listrik tersebut dihasilkan dari reaksi elektrolisa antara elektroda tembaga dan elektroda zinc dengan elektrolit air dan tanah merah.
2. Suatu alat penerangan dengan biopori sesuai dengan klaim 1, di mana jumlah sel elektroda yang digunakan adalah sama dengan atau lebih besar dari 22 sel elektroda.
3. Suatu alat penerangan dengan biopori sesuai dengan klaim 1 sampai 2, di mana bentuk elektroda tembaga dan zinc tersebut adalah secara substansial adalah persegi Panjang.
- 35

(20)	RI Permohonan Paten	(11)	No Pengumuman : 2023/S/02092	(13)	A
(19)	ID				
(51)	I.P.C : H 05B 33/00				
(21)	No. Permohonan Paten : S00202305491	(71)	Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten : Universitas Semarang Jalan Soekarno Hatta Tlogosari Semarang Indonesia		
(22)	Tanggal Penerimaan Permohonan Paten : 20 Juni 2023	(72)	Nama Inventor : Satria Pinandita S.T, M.Eng,ID Dr. supari Priambodo, S.T.,M.T.,ID Harmini S.T, M.T,ID Putra Anas Ashari S.T,ID Diah Aryati Puji Lestari S.Si M.Si,ID Nunung Eni Elawati S.Si M.Si,ID Fendy Eko Wahyudi S.I.P, Dr. Widiartanto M.A.B,ID M.Hub.Int,ID Amni zarkasyi Rahman S.A.P, Dida Ardiyana Amd,ID M.Si,ID Satwika Paramasatya S.A.P, M.A,ID Anggit Wijayanggo Amd,ID Muchamad Rizal,ID Adytia,ID		
(30)	Data Prioritas : (31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara	(74)	Nama dan Alamat Konsultan Paten :		
(43)	Tanggal Pengumuman Paten : 04 Agustus 2023				

(54) Judul : ALAT PENERANGAN DENGAN ENERGI HYBRID

(57) Abstrak :

Suatu lampu alat penerangan dengan energi hbrid ditaman hemat energi yang memanfaatkan tiga sumber energi yaitu: energi dari sel elektroda tembaga dan zinc dengan elektrolit tanah merah yan berada pada lubang resapan biopori, dengan dua buah sumber listrik hybrid yaitu elektroda udara (fuel cell) dengan magnesium dan karbon, serta digabungkan dengan panel surya dengan kapasitas 6v/600mAh. Listrik yang dihasilkan dari tenaga hybrid ini mampu menghasilkan 15 watt. Ketiga energi hybrid tersebut dapat menghasilkan energy listrik untuk mengisi baterai 3,7 v/1.800 mAh. Konfigurasi elektroda yang digunakan pada energi yang berasal tanah merah menggunakan elektroda berukuran 2,5 cm x 8 cm. Pada fuel cell menggunakan elektroda katoda berukuran 8 cm x 15 cm dan sel anoda berbetuk batang pejal berdiameter 20mm dengan panjang 10cm.



GAMBAR 1

Deskripsi

ALAT PENERANGAN DENGAN ENERGI HYBRID

Bidang Teknik Invensi

5 Invensi ini mengenai Suatu alat penerangan dengan energi hybrid, lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan membuat lampu taman hemat energi yang memanfaatkan lubang resapan biopori, dengan dengan tiga buah sumber listrik hybrid.

10

Latar Belakang Invensi

 Invensi ini telah dikenal dan digunakan untuk lampu penerangan dengan energi hybrid di taman. Invensi teknologi yang berkaitan dengan lampu biopori, Juga telah diungkapkan sebagaimana terdapat pada paten Inventor Satria Pinandita Nomer S09201805160 dengan Judul Teknologi "Lampu Biopori Smart Light".

20 Dimana diungkapkan bahwa lampu Biopori dengan memanfaatkan lubang biopori menjadi penghasil listrik dengan adanya penambahan sel elektroda dan tanah merah jika diberi siraman air akan menghasilkan Energi listrik. Dimana energi tersebut disimpan ke baterai kemudian sensor akan mengaktifkan lampu pada malam hari. Namun invensi tersebut masih terdapat kekurangan hanya dapat menghasilkan energi listrik 3 watt.

25 Namun dari invensi tersebut perlu dilakukan inovasi lain untuk dapat digunakan sebagai lampu penerangan pada taman, yang lebih terang. Invensi ini hanya memanfaatkan siraman air yang masuk kedalam lubang biopori, sehingga energi yang dihasilkan belum maksimal saat proses penyimpanan listriknya.

30 Saat tidak ada siraman air maka listrik tidak dihasilkan sehingga lampu tersebut tidak dapat mendapatkan suplai listrik dari cell elektroda yang tak terkena air.

Selanjutnya Invensi yang diajukan ini dimaksud untuk mengatasi permasalahan yang dikemukakan diatas dengan cara menambahkan teknologi baru dengan menggabungkan energi hybrid. Energi hybrid yang digabungkan adalah pertama energi dari elektroda sel tanah merah, kedua energi dari fuell cell, dan energi dari solar cell.

Energi yang ditambahkan dari invensi sebelumnya yaitu penambahan energi fuel cell yang mampu mengubah air laut menjadi energi listrik dengan elektroda karbon dan magnesium dan Energi dari solar cell yang mampu mengubah energi cahaya matahari menjadi energi listrik. Sehingga dengan tenaga listrik hybrid dengan tiga sumber energi mampu memecahkan permasalahan sebelumnya jika tidak hanya menunggu resapan air yang masuk kedalam lubang biopori, pada invensi lanjutannya listrik disuplai energi lain dengan panel surya.

Uraian Singkat Invensi

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk menambah inovasi pada teknologi invensi paten sebelumnya, dengan menambahkan fitur energi hybrid dengan tiga sumber energi listrik. Invensi ini dikembangkan atau diciptakan karena biasanya jika terjadi hujan saat banjir, lubang biopori ini akan tergenang penuh air. Sehingga dalam kondisi tersebut dapat dihasilkan dan listrik dapat disimpan dalam baterai, dan sensor akan menyalakan lampu saat malam hari. Invensi ini juga digabungkan dengan solar cell untuk mengantisipasi apabila tidak terjadi hujan atau kemarau panjang. Invensi ini kami beri nama alat penerangan dengan energi hybrid.

Tujuan lain dari invensi ini adalah proses reaksi elektrolisa pada fuel cell air garam dengan sel elektroda udara karbon dan katoda udara sebagai kutub positif dan magnesium sebagai anoda dengan tambahan elektrolit air garam atau air payau, kemudian dapat menghasilkan energy listrik sebesar 15

watt. Energi listrik tersebut disimpan kedalam baterai lithium. Invensi ini Lampu dengan tenaga energi hybrid ini juga diseting dengan rangkaian sensor bilamana, jika pada saat ini hari mulai gelap lampu tersebut akan menyala, apabila disiang hari lampu ini tidak menyala.

5 Untuk mencapai tujuan tersebut maka invensi ini menyediakan suatu Suatu alat penerangan dengan energi hybrid yang terdiri dari:

suatu sumber cahaya;

10 suatu fitting yang dikonfigurasi sebagaiudukan suatu sumber cahaya tersebut;

suatu pipa penyangga yang terhubung dengan fitting yang digunakan sebagai pelindung kabel yang menghubungkan fitting dengan rangkaian sensor;

15 suatu sensor cahaya yang dikonfigurasi untuk mendeteksi intensitas cahaya;

suatu baterai penyimpan yang dikonfigurasi untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh sel elektroda;

20 suatu modul pengontrol yang dikonfigurasi untuk mengontrol koneksi antara baterai penyimpan energi listrik dan sensor cahaya, di mana intensitas cahaya yang dideteksi oleh sensor cahaya digunakan sebagai parameter dalam pengoperasian nyala lampu;

25 suatu panel surya yang dikonfigurasi untuk menghasilkan energi listrik dari sinar matahari, yang terhubung ke baterai penyimpan;

suatu fuel cell yang dikonfigurasi untuk menghasilkan energi listrik dari air laut, yang terdiri dari elektroda magnesium dan karbon, yang terhubung ke baterai penyimpan;

30 suatu pipa biopori yang memiliki sejumlah lubang pori, di mana lubang pori tersebut dapat melewatkan air kedalam pipa biopori;

sejumlah sel elektroda yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik, yang ditempatkan di dalam pipa biopori, di mana sel elektroda tersebut meliputi tanah merah, elektroda tembaga dan elektroda zinc dengan bentuk tertentu,

5 di mana energi listrik tersebut dihasilkan dari reaksi elektrolisa antara elektroda tembaga dan elektroda zinc dengan elektrolit air dan tanah merah.

Uraian Singkat Gambar

10 Gambar 1 Pandangan prespektif tiga dimensi dari lampu penerangan tenaga hybrid.

Uraian Lengkap Invensi

15 Invensi ini akan secara lengkap diuraikan dengan mengacu pada Gambar 1, yang memperlihatkan lampu penerangan tenaga hybrid ini memiliki bentuk yang unik dengan material penyangga berbahan stainlist(D) dan fitting lampu berbentuk tetesan air berbahan dasar plastic ABS/HDPE (C) pada dudukan lampu fitting (B) terdapat didalamnya komponen 2 buah rangkaian stepup
20 tegangan 1,5V to 5V dan rangkaian stepup tegangan 5V to 12V serta module pengontrol sensor cahaya LDR; Pada bagian bawah lampu terdapat besi (I) yang akan ditanamkan kedalam tanah dan diberi cor semen sebagai penguat; Pada lampu Biopatrancell ini membutuhkan sumber energi listrik yang berasal dari dua sumber
25 energi listrik ditunjukkan pada skema gambar (2) yaitu energy surya sehingga pada lampu ini bagaian atas terdapat solar cell dengan kapasitas 6V/600 mAh (A); kemudian sumber listrik kedua dengan elektroda udara (fuel cell) yang mengubah dari air laut untuk menghasilkan energi listrik dengan fuel cell; sehingga
30 pada lampu ini dilengkapi fuel cell pada bagian belakang (F); Pada fuel cell ini terdapat 2 saluran air diantaranya saluran untuk mamsukan air (E) dan pada saluran air untuk pembuangan air (G); Air laut /air payau yang dimasukan kedalam fuell cell

harus memiliki kriteria yaitu air tersebut memiliki kadar TDS di atas 450 ppm; Hingga 1000 ppm atau memiliki kadar garam tinggi dan tingkat keasaman ph 4 hingga ph 7 akan dapat menghasilkan energi listrik untuk mengisi baterai 3,7 v/600 mAh; Kemudian air yang telah diisi dalam waktu 1 × 24 Jam air dapat diganti yang baru; Dengan cara membuka penutup bagian bawah fuel cell (G); Air hasil pembuangan tidak dapat mencemari lingkungan tanah karena air tersebut langsung pembuangan masuk kedalam lubang biopori; Sehingga tidak akan menyebabkan pembuangan limbah Air hasil reaksi selama proses menghasilkan energy listrik tidak berbahaya.

15

20

25

30

Klaim

1. Suatu alat penerangan dengan energi hybrid yang terdiri dari:
 - suatu sumber cahaya;
 - 5 suatu fitting yang dikonfigurasi sebagai dudukan suatu sumber cahaya tersebut;
 - suatu pipa penyangga yang terhubung dengan fitting yang digunakan sebagai pelindung kabel yang menghubungkan fitting dengan rangkaian sensor;
 - 10 suatu sensor cahaya yang dikonfigurasi untuk mendeteksi intensitas cahaya;
 - suatu baterai penyimpan yang dikonfigurasi untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh sel elektroda;
 - suatu modul pengontrol yang dikonfigurasi untuk
 - 15 mengontrol koneksi antara baterai penyimpan energi listrik dan sensor cahaya, di mana intensitas cahaya yang dideteksi oleh sensor cahaya digunakan sebagai parameter dalam pengoperasian nyala lampu;
 - suatu panel surya yang dikonfigurasi untuk
 - 20 menghasilkan energi listrik dari sinar matahari, yang terhubung ke baterai penyimpan;
 - suatu fuel cell yang dikonfigurasi untuk menghasilkan energi listrik dari air laut, yang terdiri dari elektroda magnesium dan karbon, yang terhubung ke baterai penyimpan;
 - 25 suatu pipa biopori yang memiliki sejumlah lubang pori, di mana lubang pori tersebut dapat melewatkan air kedalam pipa biopori;
 - sejumlah sel elektroda yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik, yang ditempatkan di dalam pipa biopori, di
 - 30 mana sel elektroda tersebut meliputi tanah merah, elektroda tembaga dan elektroda zinc dengan bentuk tertentu,

di mana energi listrik tersebut dihasilkan dari reaksi elektrolisa antara elektroda tembaga dan elektroda zinc dengan elektrolit air dan tanah merah.

5

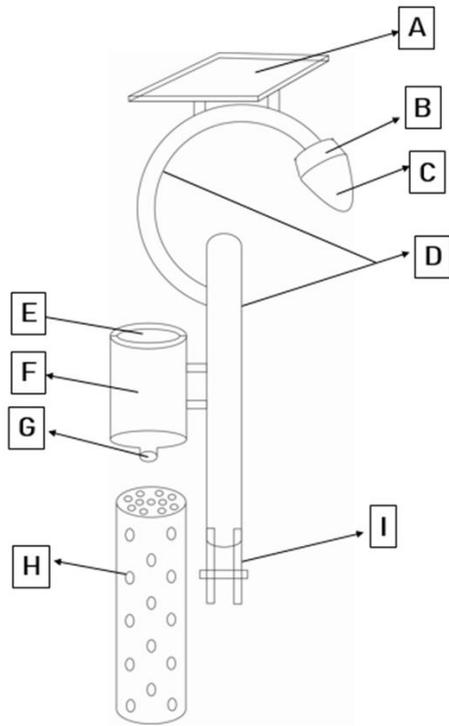
10

Abstrak**ALAT PENERANGAN DENGAN ENERGI HYBRID**

5 Suatu lampu alat penerangan dengan energi hbrid ditaman
hemat energi yang memanfaatkan tiga sumber energi yaitu:
energi dari sel elektroda tembaga dan zinc dengan elektrolit
tanah merah yan berada pada lubang resapan biopori, dengan dua
buah sumber listrik hybrid yaitu elektroda udara (fuel cell)
dengan magnesium dan karbon, serta digabungkan dengan panel
10 surya dengan kapasitas 6v/600mAh. Listrik yang dihasilkan dari
tenaga hybrid ini mampu menghasilkan 15 watt. Ketiga energi
hybrid tersebut dapat menghasilkan energy listrik untuk
mengisi baterai 3,7 v/1.800 mAh.

15 Konfigurasi elektroda yang digunakan pada energi yang
berasal tanah merah menggunakan elektroda berukuran 2,5 cm x
8 cm. Pada fuel cell menggunakan elektroda katoda berukuran 8
cm x 15 cm dan sel anoda berbetuk batang pejal berdiameter
20mm dengan panjang 10cm.

20



GAMBAR 1

Klaim

1. Suatu alat penerangan dengan energi hybrid yang terdiri dari:
 - suatu sumber cahaya;
 - 5 suatu fitting yang dikonfigurasi sebagai dudukan suatu sumber cahaya tersebut;
 - suatu pipa penyangga yang terhubung dengan fitting yang digunakan sebagai pelindung kabel yang menghubungkan fitting dengan rangkaian sensor;
 - 10 suatu sensor cahaya yang dikonfigurasi untuk mendeteksi intensitas cahaya;
 - suatu baterai penyimpan yang dikonfigurasi untuk menyimpan energi listrik yang dihasilkan oleh sel elektroda;
 - suatu modul pengontrol yang dikonfigurasi untuk
 - 15 mengontrol koneksi antara baterai penyimpan energi listrik dan sensor cahaya, di mana intensitas cahaya yang dideteksi oleh sensor cahaya digunakan sebagai parameter dalam pengoperasian nyala lampu;
 - suatu panel surya yang dikonfigurasi untuk
 - 20 menghasilkan energi listrik dari sinar matahari, yang terhubung ke baterai penyimpan;
 - suatu fuel cell yang dikonfigurasi untuk menghasilkan energi listrik dari air laut, yang terdiri dari elektroda magnesium dan karbon, yang terhubung ke baterai penyimpan;
 - 25 suatu pipa biopori yang memiliki sejumlah lubang pori, di mana lubang pori tersebut dapat melewatkan air kedalam pipa biopori;
 - sejumlah sel elektroda yang digunakan untuk menghasilkan energi listrik, yang ditempatkan di dalam pipa biopori, di
 - 30 mana sel elektroda tersebut meliputi tanah merah, elektroda tembaga dan elektroda zinc dengan bentuk tertentu,

di mana energi listrik tersebut dihasilkan dari reaksi elektrolisa antara elektroda tembaga dan elektroda zinc dengan elektrolit air dan tanah merah.

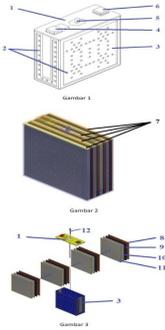
5

10

(20)	RI Permohonan Paten	(11)	No Pengumuman : 2023/S/02118	(13)	A
(19)	ID				
(51)	I.P.C : H 01M 4/02				
(21)	No. Permohonan Paten : S00202305492	(71)	Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten : Universitas Semarang Jalan Soekarno Hatta Tlogosari Semarang Indonesia		
(22)	Tanggal Penerimaan Permohonan Paten : 20 Juni 2023	(72)	Nama Inventor : Satria Pinandita S.T, M.Eng,ID Dr. Supari Priambodo, S.T., M.T.,ID Ferry firmawan S.T., M.T., Ph.D.,ID Diah Anyati Puji Lestari S.Si M.Si,ID Nunung Eni Elawati S.Si, M.Si,ID Muchamad Rizal,ID Adytia,ID Alvia Yoga Pramudya,ID Aisa Fitriani,ID Fatmawati Wibowo,ID Andi Kusuma Jaya,ID Koni Indriawan,ID		
(30)	Data Prioritas : (31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara	(74)	Nama dan Alamat Konsultan Paten :		
(43)	Tanggal Pengumuman Paten : 07 Agustus 2023				

(54) **Judul** Baterai Fly Ash
Invensi :

(57) **Abstrak :**
 Invensi ini mengenai material pembuatan Baterai Fly Ash yang tidak perlu di isi ulang dengan listrik PLN, Namun untuk mengisi ulang energi listriknya cukup dengan membasahi chasing baterai berpori. lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan material penyusun pada baterai Fly Ash yang memiliki performa tinggi. Baterai Fly Ash ini dibuat menggunakan material limbah abu batubara sebagai bahan pengganti karbon dan katalisator pemicu reaksi kimia setengah reaksi. baterai ini menggunakan elektroda titanium sebagai anoda dan aluminium sebagai katoda, serta elektrolit yang digunakan yaitu air (H2O) dan Na2CO3. Katalisator yang dibuat menggunakan campuran limbah fly ash, serta larutan Na2CO3 yang selanjutnya dikristalkan dalam bentuk lembaran katalisator baterai.



Klaim

1. Suatu *Baterai Fly Ash* yang terdiri dari :
- 5 suatu rumahan baterai fly ash (3) yang setiap sisinya
memiliki lubang berpori (2) dimana lubang berpori tersebut
digunakan sebagai kisi-kisi udara dan tempat untuk melewatkan
air (H₂O) untuk memicu katalisator didalam sel baterai;
 suatu penutup baterai fly ash (1) yang bagian atasnya
terdapat kutub positif (4) baterai, kutub negatif (6) baterai
10 dan suatu lampu indikator (5);
 sejumlah sel berbentuk plat yang terhubung secara seri;
 dan
 sejumlah sarana penghubung yang digunakan untuk
menghubungkan sejumlah sel berbentuk plat tersebut;
15 di mana setiap sel pada sejumlah sel berbentuk plat
tersebut terdiri dari :
- suatu lembaran plat katoda titanium (Ti),
 suatu lembaran plat separator menggunakan kain kapas,
 suatu lembaran plat katalisator yang dibuat oleh campuran
20 slury limbah *fly ash* dan bubuk *Graphite* dengan perbandingan
1:2 serta ditambahkan Na₂CO₃ yang dikristalkan,
 suatu lembaran plat anoda plat Aluminium (Al).
2. Suatu *Baterai Fly Ash* sesuai dengan klaim 1 dimana lembaran
25 plat katoda, lembaran plat separator, lembaran plat
katalisator dan lembaran plat anoda masing-masing berukuran
sama dengan atau lebih besar dari 10 cm x 10 cm serta memiliki
masing-masing ketebalan sama dengan atau lebih besar dari 2
mm.
- 30 3. Suatu *Baterai Fly Ash* sesuai dengan klaim 1 sampai 2 dimana
jumlah sel berbentuk plat yang terhubung secara seri tersebut
sama dengan atau lebih besar dari 4 sel.

Deskripsi
Baterai *Fly Ash*

Bidang Teknik Invensi

5 Invensi ini mengenai Baterai *Fly Ash* menggunakan elektroda titanium sebagai anoda dan aluminium sebagai katoda, serta elektrolit air (H₂O) dan Na₂CO₃.

Latar Belakang Invensi

10 Invensi ini telah dikenal dan digunakan untuk pembuatan material baterai primer, yaitu jenis baterai yang tidak dapat di isi ulang dengan cara dichas dengan listrik PLN, namun baterai ini dapat di isi ulang kembali dengan memberi elektrolit baru berupa air (H₂O) jika reaksi yang terjadi dalam
15 baterai mulai mengering / habis.

 Invensi teknologi yang berkaitan dengan baterai jenis primer. juga telah diungkapkan sebagaimana terdapat pada paten sederhana, Nomor S00202001469 Tanggal 16 Juni 2020, dengan judul invensi: Baterai Air Sebagai Bank Daya Tanpa Isi Ulang,
20 dimana diungkapkan baterai air yang tidak perlu diisi ulang (*no-recharge*) melalui saluran keluarnya (outlet) listrik, lebih khusus lagi invensi ini berkaitan dengan baterai air sebagai bank daya (power bank) yang menggunakan air tawar dan air garam sebagai sumber energi listriknya. Namun invensi
25 tersebut masih terdapat kekurangan yaitu setelah baterai ini masih menggunakan plat elektroda tembaga dan plat seng. Baterai air ini menggunakan 9 sel dengan ukuran tinggi 75mm, lebar 19mm tiap sel nya dengan total energi listrik yang dihasilkan 3volt 2amper.

30 Invensi lainnya sebagaimana diungkapkan pada paten pembuatan struktur power bank yang diaktifkan air. Nomor US10,135,075B2 tanggal 20-11-2018. dengan judul invensi *Water Activated Power Bank Structure*. Dimana diungkapkan: Invensi

power bank yang diaktifkan dengan air dengan struktur elektroda pertama menggunakan magnesium (Mg), dan elektroda kedua menggunakan karbon (C), Nikel (Ni) sebagai jala mesh sebagai pengumpul arus listrik.

5 Namun demikian invensi yang tersebut diatas masih mempunyai kelemahan-kelemahan dan keterbatasan yang antara lain adalah apabila baterai air menggunakan pasangan elektroda tembaga (Cu) dan seng (Zn) akan menghasilkan energi listrik yang dihasilkan hanya 0,5volt tiap selnya sehingga membutuhkan
10 jumlah sel yang banyak untuk menghasilkan energi listrik yang berperforma tinggi. Sedangkan apabila baterai air menggunakan pasangan elektroda Magnesium (Mg) dan Carbon (C) akan menghasilkan energi listrik yang dihasilkan hanya 1,5 volt tiap selnya, namun Elektroda Magnesium memiliki tingkat korosi
15 lebih cepat sehingga baterai ini akan selalu sering berganti plat Magnesium (Mg) untuk menghasilkan listrik yang berkelanjutan.

Selanjutnya Invensi yang diajukan ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan yang dikemukakan diatas dengan cara
20 mengganti Katoda material Carbon (C) dengan Alumunium (Al) dan Anodanya menggunakan plat titanium, dan ditengah separator diberi katalisator yang dibuat dengan bahan limbah sisa pembakaran batubara (Fly Ash) untuk menghasilkan energi listrik yang berperforma tinggi.

25

Uraian Singkat Invensi

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya khususnya pada permasalahan pemilihan jenis elektroda pada baterai. *Baterai Fly Ash yang berperforma tinggi*, dimana suatu elektroda pada
30 baterai Fly Ash sesuai dengan invensi ini terdiri dari Jenis elektroda yang digunakan. a, Pelat anoda Alumunium (Al). b, Pelat Katoda Titanium (Ti). c, Penambahan katalisator dengan material

limbah Fly Ash yang dicirikan dengan pada baterai ini tiap selnya memiliki 4buah lapisan yaitu: (Anoda, Katalisator, Separator, dan Katoda). Pelat yang digunakan pada baterai fly ash ini memiliki sifat anti korosi tinggi, namun energi listrik yang dihasilkan lebih besar dan tahan lama dibandingkan dengan paten lainnya.

Tujuan lain dari invensi ini adalah pemilihan jenis elektroda pada baterai sangat menentukan hasil energi listrik yang dihasilkan, dan agar baterai memiliki pemicu energi dibutuhkan lapisan katalisator untuk mempercepat laju reaksi kimia yang terjadi antara elektroda baterai dengan elektrolit yang digunakan.

Tujuan dan manfaat-manfaat yang lain serta pengertian yang lebih lengkap dari invensi berikut ini sebagai perwujudan yang lebih disukai dan akan dijelaskan dengan mengacu pada gambar-gambar yang menyertainya.

Untuk mencapai tujuan-tujuan diatas maka invensi ini menyediakan suatu *Baterai Fly Ash* yang terdiri dari :

suatu rumahan baterai fly ash (3) yang setiap sisinya memiliki lubang berpori (2) dimana lubang berpori tersebut digunakan sebagai kisi-kisi udara dan tempat untuk melewatkan air (H_2O) untuk memicu katalisator didalam sel baterai;

suatu penutup baterai fly ash (1) yang bagian atasnya terdapat kutub positif (4) baterai, kutub negatif (6) baterai dan suatu lampu indikator (5);

sejumlah sel berbentuk plat yang terhubung secara seri; dan

sejumlah sarana penghubung yang digunakan untuk menghubungkan sejumlah sel berbentuk plat tersebut;

di mana setiap sel pada sejumlah sel berbentuk plat tersebut terdiri dari :

suatu lembaran plat katoda titanium (Ti),

suatu lembaran plat pemisah menggunakan kain kapas,

suatu lembaran plat katalisator yang dibuat oleh campuran slury limbah *fly ash* dan bubuk *Graphite* dengan perbandingan 1:2 serta ditambahkan Na_2CO_3 yang dikristalkan,

suatu lembaran plat anoda plat Alumunium (Al).

5

Uraian Singkat Gambar

Gambar 1, adalah gambar pandangan perspektif dari desaiian baterai Fly Ash yan berperforma tinggi, pada bentuk baterai fly ash yang memiliki chasing berpori.

10

Gambar 2, adalah gambar pandangan perspektif pada isi lapisan baterai fly ash terdat 4 buah cell didalam baterai.

Gambar 3, adalah gambar pandangan perspektif pada exploude dalam baterai fly ash.

15

Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini akan secara lengkap diuraikan dengan mengacu kepada gambar-gambar yang menyertainya. Mengacu pada Gambar 1, yang memperlihatkan gambar detail secara lengkap Baterai Fly Ash yang berperforma tinggi, yang terdiri dari bagian atas penutup baterai fly ash (1) terdapat dua buah kutup positif (4) dan kutub negatif (6) dan terapat lampu LED (5) pada bagian tengah sebagai indikator baterai Fly Ash. Pada chasing baterai fly ash (3) setiap sisinya memiliki lubang berpori (2) yang digunakan untuk membasahi sel didalamnya menggunakan air (H_2O) untuk memicu katalisator didalam sel baterai, fungsi lainya lubang berpori ini digunakan untuk kisi-kisi udara saat terjadi reaksi spontan pada sel baterai bereaksi setelah terkena air makan udara oksigen akan masuk melalui lubang berpori ini.

30

Mengacu pada Gambar 2, yang memperlihatkan gambar detail secara lengkap pandangan perspektif pada isi lapisan baterai fly ash terdat 4 buah sel didalam baterai.

Mengacu pada Gambar 3, yang memperlihatkan gambar detail secara lengkap gambar pandangan perspektif pada exploude dalam baterai fly ash. Didalam baterai fly ash memiliki minimal 4 buah sel baterai yang dirakit secara seri dengan dimensi minimal 100mm x 100mm, susunan lembaran plat dalam sel pada baterai fly ash ini yaitu: Titanium (8), Katalisator (9), Separator (10), dan Alumunium (11).

Setiap lembaran plat dalam sel pada baterai fly ash berukuran sama dengan atau lebih besar dari 2 mm.

10

Dari uraian diatas jelas bahwa hasil dari invensi ini dapat memberi manfaat bagi industri yang memiliki hasil limbah Fly Ash dari hasil pembakaran abu batubara (PLTU PLN), sehingga akan mendukung green zero waste pada masyarakat. karena secara tak langsung dengan adanya pembuatan baterai fly ash secara masal akan mengurangi penimbunan limbah abu batubara sehingga akan mendukung kegiatan zero waste untu negara Indonesia. Invensi ini benar-benar menyajikan suatu penyempurnaan yang sangat praktis khususnya pada Baterai Fly Ash agar memiliki performa tinggi dibutuhkan penggantian jenis elektroda serta pembuatan katalisator menggunakan limbah fly ash untuk menghasilkan performa tinggi.

20

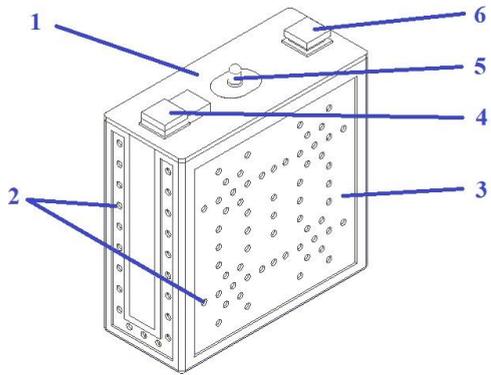
Klaim

1. Suatu *Baterai Fly Ash* yang terdiri dari :
- 5 suatu rumahan baterai fly ash (3) yang setiap sisinya
memiliki lubang berpori (2) dimana lubang berpori tersebut
digunakan sebagai kisi-kisi udara dan tempat untuk melewatkan
air (H₂O) untuk memicu katalisator didalam sel baterai;
 suatu penutup baterai fly ash (1) yang bagian atasnya
terdapat kutub positif (4) baterai, kutub negatif (6) baterai
10 dan suatu lampu indikator (5);
 sejumlah sel berbentuk plat yang terhubung secara seri;
 dan
 sejumlah sarana penghubung yang digunakan untuk
menghubungkan sejumlah sel berbentuk plat tersebut;
15 di mana setiap sel pada sejumlah sel berbentuk plat
tersebut terdiri dari :
- suatu lembaran plat katoda titanium (Ti),
 suatu lembaran plat separator menggunakan kain kapas,
 suatu lembaran plat katalisator yang dibuat oleh campuran
20 slury limbah *fly ash* dan bubuk *Graphite* dengan perbandingan
1:2 serta ditambahkan Na₂CO₃ yang dikristalkan,
 suatu lembaran plat anoda plat Alumunium (Al).
2. Suatu *Baterai Fly Ash* sesuai dengan klaim 1 dimana lembaran
25 plat katoda, lembaran plat separator, lembaran plat
katalisator dan lembaran plat anoda masing-masing berukuran
sama dengan atau lebih besar dari 10 cm x 10 cm serta memiliki
masing-masing ketebalan sama dengan atau lebih besar dari 2
mm.
- 30 3. Suatu *Baterai Fly Ash* sesuai dengan klaim 1 sampai 2 dimana
jumlah sel berbentuk plat yang terhubung secara seri tersebut
sama dengan atau lebih besar dari 4 sel.

AbstrakBaterai *Fly Ash*

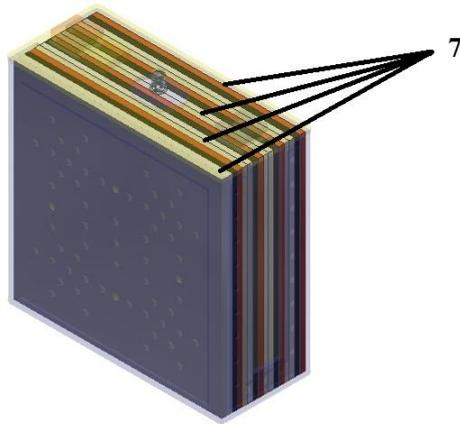
Invensi ini mengenai material pembuatan Baterai *Fly Ash* yang tidak perlu di isi ulang dengan listrik PLN, Namun untuk mengisi ulang energi listriknya cukup dengan membasahi chasing baterai berpori. lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan material penyusun pada baterai *Fly Ash* yang memiliki performa tinggi. Baterai *Fly Ash* ini dibuat menggunakan material limbah abu batubara sebagai bahan pengganti karbon dan katalisator pemicu reaksi kimia setengah reaksi, baterai ini menggunakan elektroda titanium sebagai anoda dan aluminium sebagai katoda, serta elektrolit yang digunakan yaitu air (H₂O) dan Na₂CO₃. Katalisator yang dibuat menggunakan campuran limbah fly ash, serta larutan Na₂CO₃ yang selanjutnya dikristalkan dalam bentuk lembaran katalisator baterai.

20

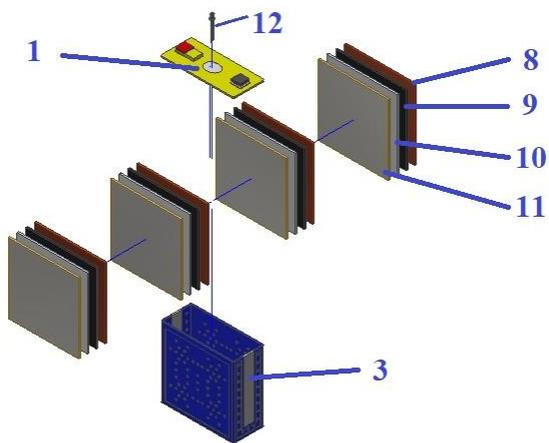


Gambar 1

1/2



Gambar 2



Gambar 3

Dari Desa Untuk Dunia

Inovasi yang Menyala di Tepian Negeri

Buku ini lahir dari keinginan untuk menunjukkan bagaimana keterbatasan justru bisa menjadi sumber inspirasi bagi masyarakat desa dalam mencari solusi inovatif yang berdampak nyata bagi kehidupan mereka.

Berawal dari permasalahan yang ada di desa, seperti keterbatasan akses energi, sumber daya, dan teknologi, masyarakat sering kali dihadapkan pada kondisi yang sulit untuk mencari solusi alternatif. Keterbatasan tersebut tidak hanya menghambat aktivitas ekonomi, tetapi juga memengaruhi kesejahteraan masyarakat secara keseluruhan. Namun, justru dari keterbatasan itulah, muncul peluang untuk menghadirkan inovasi yang relevan dan tepat guna.

Dengan dukungan berbagai referensi dan literatur penelitian, terciptalah teknologi tepat guna yang disesuaikan dengan kebutuhan dan potensi lokal di desa. Proses inovasi ini tidak hanya menyelesaikan permasalahan yang dihadapi masyarakat, tetapi juga memberikan dampak berkelanjutan bagi kesejahteraan mereka. Teknologi yang dihasilkan tidak sekadar menjadi alat, melainkan sebuah solusi baru yang mampu meningkatkan produktivitas, membuka peluang usaha, dan menjaga kelestarian lingkungan.

Buku ini berupaya merangkum perjalanan inspiratif dari desa-desa yang berhasil menghadirkan perubahan nyata melalui inovasi berbasis teknologi baru. Setiap inovasi tidak hanya menjadi jawaban atas permasalahan lokal, tetapi juga memiliki potensi untuk menginspirasi dunia. Kami berharap buku ini dapat menjadi sumber motivasi dan referensi bagi berbagai pihak, terutama bagi komunitas, pemerintah, dan lembaga swadaya, dalam mendorong tumbuhnya inovasi serupa di berbagai wilayah lain.

Akhir kata, kami mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam pengembangan inovasi tepat guna ini. Semoga buku ini dapat memberikan manfaat bagi masyarakat luas dan menjadi langkah awal untuk menciptakan desa-desa mandiri yang lebih sejahtera dan berkelanjutan.

litnus.

Penerbit



literasinusantaraofficial@gmail.com
www.penerbitlitnus.co.id
@litnuspenerbit
literasinusantara_
085755971589

Sosial

+17

