



REPUBLIK INDONESIA
KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA

SERTIFIKAT PATEN SEDERHANA

Menteri Hukum dan Hak Asasi Manusia atas nama Negara Republik Indonesia berdasarkan Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten, memberikan hak atas Paten Sederhana kepada:

Nama dan Alamat Pemegang Paten : UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
Jl. Pramuka 5F

Untuk Invensi dengan Judul : PENGISI DAYA BATERAI SEPEDA LISTRIK BERBASIS PEDAL KAYUH

Inventor : Dr. Tole Sutikno, M.T.
Nuryono Satya Widodo, S.T., M.Eng.
Dr. Budi Santosa, M.Pd.

Tanggal Penerimaan : 24 Maret 2022

Nomor Paten : IDS000006252

Tanggal Pemberian : 14 Juli 2023

Pelindungan Paten Sederhana untuk invensi tersebut diberikan untuk selama 10 tahun terhitung sejak Tanggal Penerimaan (Pasal 23 Undang-Undang Nomor 13 Tahun 2016 tentang Paten).

Sertifikat Paten Sederhana ini dilampiri dengan deskripsi, klaim, abstrak dan gambar (jika ada) dari invensi yang tidak terpisahkan dari sertifikat ini.



a.n MENTERI HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA
DIREKTUR JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
u.b.

Direktur Paten, Desain Tata Letak Sirkuit Terpadu dan
Rahasia Dagang



Drs. YASMON, M.L.S.
NIP. 196805201994031002

KEMENTERIAN HUKUM DAN HAK ASASI MANUSIA RI
DIREKTORAT JENDERAL KEKAYAAN INTELEKTUAL
DIREKTORAT PATEN, DESAIN TATA LETAK SIRKUIT TERPADU DAN RAHASIA DAGANG

Jln. H.R. Rasuna Said, Kav. 8-9 Kuningan Jakarta Selatan 12940
 Phone/Facs. (6221) 57905611; Website: www.dgip.go.id

INFORMASI BIAYA TAHUNAN

Nomor Paten : IDS000006252 Tanggal diberi : 14 Juli 2023 Jumlah Klaim : 3
 Nomor Permohonan : S00202203589 Tanggal Penerimaan : 24 Maret 2022

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 28 tahun 2019 tentang Jenis dan Tarif Atas Jenis Penerimaan negara Bukan Pajak Yang Berlaku Pada Kementerian Hukum dan Hak Asasi Manusia, biaya tahunan yang harus dibayarkan adalah sebagaimana dalam tabel di bawah.

Perhitungan biaya tahunan yang sudah dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Tgl Pembayaran	Jumlah Pembayaran	Keterangan
1	24/03/2022-23/03/2023	13/01/2024	undefined	0	Klaim 3; Total Klaim: 0; Denda: 0
2	24/03/2023-23/03/2024	13/01/2024	undefined	0	Klaim 3; Total Klaim: 0; Denda: 0
3	24/03/2024-23/03/2025	13/01/2024	undefined	0	Klaim 3; Total Klaim: 0; Denda: 0
4	24/03/2025-23/03/2026	25/02/2025	undefined	0	Klaim 3; Total Klaim: 0; Denda: 0
5	24/03/2026-23/03/2027	25/02/2026	undefined	0	Klaim 3; Total Klaim: 0; Denda: 0

Perhitungan biaya tahunan yang belum dibayarkan adalah :

Biaya Tahunan Ke-	Periode Perlindungan	Batas Akhir Pembayaran	Biaya Dasar	Jml Klaim	Biaya Klaim	Total	Tertambat (Bulan)	Total Denda	Jumlah Pembayaran
6	24/03/2027-23/03/2028	25/02/2027	1.650.000	3	50.000	1.800.000	0	0	1.800.000
7	24/03/2028-23/03/2029	25/02/2028	2.200.000	3	50.000	2.350.000	0	0	2.350.000
8	24/03/2029-23/03/2030	25/02/2029	2.750.000	3	50.000	2.900.000	0	0	2.900.000
9	24/03/2030-23/03/2031	25/02/2030	3.300.000	3	50.000	3.450.000	0	0	3.450.000
10	24/03/2031-23/03/2032	25/02/2031	3.850.000	3	50.000	4.000.000	0	0	4.000.000

Biaya yang harus dibayarkan hingga tanggal 25-02-2027 (tahun ke-6) adalah sebesar Rp. 1.800.000

- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali wajib dilakukan paling lambat 6 (enam) bulan terhitung sejak tanggal diberi paten
- Pembayaran biaya tahunan untuk pertama kali meliputi biaya tahunan untuk tahun pertama sejak tanggal penerimaan sampai dengan tahun diberi Paten ditambah biaya tahunan satu tahun berikutnya.
- Pembayaran biaya tahunan selanjutnya dilakukan paling lambat 1 (satu) bulan sebelum tanggal yang sama dengan Tanggal Penerimaan pada periode perlindungan tahun berikutnya.
- Permohonan penundaan pembayaran biaya tahunan akan diterima apabila diajukan paling lama 7 hari kerja sebelum tanggal jatuh tempo pembayaran biaya tahunan berikutnya, dan bukan merupakan pembayaran biaya tahunan pertama kali.
- Dalam hal biaya tahunan belum dibayarkan sampai dengan jangka waktu yang ditentukan, Paten dinyatakan dihapus



(12) PATEN INDONESIA

(11) IDS000006252 B

(19) DIREKTORAT JENDERAL
KEKAYAAN INTELEKTUAL

(45) 14 Juli 2023

(51) Klasifikasi IPC⁸ : H 02J 7/14(2021), H 02J 7/02(2021), H 02J 7/00(2021)

(21) No. Permohonan Paten : S00202203589

(22) Tanggal Penerimaan: 24 Maret 2022

(30) Data Prioritas :
(31) Nomor (32) Tanggal (33) Negara

(43) Tanggal Pengumuman: 10 Mei 2022

(56) Dokumen Pemandang:
KR20070113523A

(71) Nama dan Alamat yang Mengajukan Permohonan Paten :
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
Jl. Pramuka 5F

(72) Nama Inventor :
Dr. Tole Sutikno, M.T., ID
Nuryono Satya Widodo, S.T., M.Eng., ID
Dr. Budi Santosa, M.Pd., ID

(74) Nama dan Alamat Konsultan Paten :

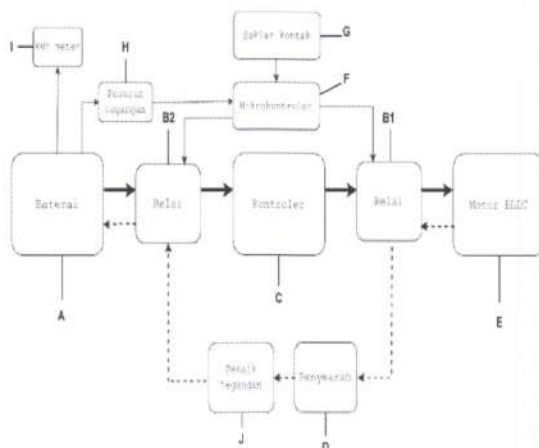
Pemeriksa Paten : M. Adril Husni, ST., MM.

Jumlah Klaim : 3

(54) Judul Invensi : PENGISI DAYA BATERAI SEPEDA LISTRIK BERBASIS PEDAL KAYUH

(57) Abstrak :

Invensi ini berhubungan dengan pengisi daya baterai sepeda listrik berbasis pedal kayu (regenerative-based) yang dapat digunakan untuk mengisi daya baterai secara mandiri tanpa harus menuju stasiun umum pengisi daya. Hal tersebut dapat dilakukan karena konverter pengisi daya baterai pada invensi ini memanfaatkan tenaga kinetik yang dihasilkan dari kayuhan sepeda pada saat motor BLDC tidak disuplai oleh baterai. Lebih lanjut, invensi ini terdiri dari sistem pengisian daya baterai sepeda listrik yang dicirikan memiliki sistem konverter yang terdiri dari bagian saklar kontak sebagai masukan data, relai (B2) sebagai pemisah antara pengisian dan pemakaian arus dan tegangan listrik yang difungsikan sebagai NC, relai (B1) sebagai pemisah tegangan keluaran dari kontroler (C) dan penyearah (D) yang difungsikan sebagai NO. Invensi ini dicirikan dengan sistem kerja dari sebuah konverter dan pengontrolnya yang dapat bermanfaat untuk meningkatkan jarak tempuh baterai karena dapat diisi ulang selama sepeda digunakan dengan pedal kayu. Lebih lanjut, invensi ini menjadi sebuah sistem yang menawarkan penghematan penggunaan energi listrik yang bersumber dari jaringan listrik khususnya pada sepeda listrik.



Gambar 3



Deskripsi

PENGISI DAYA BATERAI SEPEDA LISTRIK BERBASIS PEDAL KAYUH

5 **Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan pengisi daya baterai pada sepeda listrik berbasis pedal kayuh (*regenerative-based*) yang dilakukan oleh pengendara pada saat sistem kelistrikan dinonaktifkan, lebih khusus lagi, invensi ini berhubungan dengan pensaklaran dari pemakaian baterai dan pengisian baterai secara otomatis dengan cara menghidupkan dan mematikan saklar kontak.

Latar Belakang Invensi

15 Sepeda adalah alat transportasi yang paling mudah dan murah, sehingga dapat dijangkau oleh kalangan masyarakat kelas bawah sampai dengan kelas atas. Selain itu, sepeda menjadi alternatif untuk mencegah kemacetan di kota-kota besar karena ukurannya yang kecil dan ramping. Pengembangan sepeda listrik menjadi sangat menarik karena kemampuannya untuk melakukan pengisian daya pada saat motor listriknya dengan tipe motor BLDC tidak digunakan. Hal ini dapat terjadi karena sepeda dilengkapi dengan pedal kayuh sehingga masih tetap dapat berjalan. Pada saat sepeda dikayuh maka motor listrik tersebut tetap berputar seiring dengan berputarnya roda sepeda. Motor listrik yang berputar tersebut tidak mengkonsumsi daya listrik tetapi menghasilkan daya listrik. Tetapi daya listrik yang dihasilkan oleh motor *Brushless Direct Current (BLDC)* adalah arus bolak balik (*Alternating Current/AC*) tiga fasa sedangkan baterai yang digunakan adalah arus searah (*Direct Current/DC*) satu fasa.

Invensi ini mengusulkan sebuah konverter pengisian baterai sepeda listrik yang mengubah tegangan AC tiga fasa menjadi DC



satu fasa dengan tegangan 60 volt DC. Konverter tersebut dilengkapi dengan rangkaian pemutus tegangan yaitu relai, dilengkapi dengan rangkaian penyearah tiga fasa gelombang penuh. Untuk mendapatkan tegangan yang memiliki kapasitas
5 sesuai dengan baterai digunakan rangkaian konverter penaik tegangan.

Invensi sebelumnya yang berkaitan dengan pedal kayuh untuk mengisi daya baterai sepeda listrik yang paling relevan telah diungkapkan sebagaimana terdapat pada paten dengan nomor
10 KR20070113523A dengan judul "*regenerative energy recycling bicycle*" yang mengungkapkan sepeda yang berbasis energi regeneratif untuk naik dan turun lereng dengan mengoperasikan motor deselerasi dengan energi regenerasi yang diisi dari generator alternatif, dibutuhkan penghubung berupa rantai
15 tambahan, dan motor juga dipasang pada rangka sepeda. Namun invensi tersebut berbasis rantai penghubung ke motor serta membutuhkan konversi penghubung antara rantai ke motor. Sedangkan invensi yang diusulkan langsung tanpa berbasis rantai penghubung.

Invensi lainnya sebagaimana diungkapkan pada paten IDP000053705 mengungkapkan operasi pengisian daya baterai beserta penjadwalannya. Invensi lainnya sebagaimana diungkapkan pada paten IDP000056623 mengungkapkan manajemen pengisian baterai. Kedua hasil penelusuran tersebut berbeda
25 dengan invensi yang diusulkan karena kedua invensi tersebut dilakukan hanya untuk memajemen pengisian daya baterai.

Invensi lainnya sebagaimana diungkapkan pada paten IDP000071604 mengungkapkan sistem pengisian baterai sepeda elektrik dengan sumber energi tenaga surya. Namun demikian
30 invensi tersebut diatas berbasis sumber listrik yang dihasilkan dari panel surya, dimana invensi yang diusulkan berbasis sumber listrik dari baterai.

A handwritten signature or mark located in the bottom right corner of the page.



Invensi yang diajukan ini dimaksudkan untuk mengatasi permasalahan yang dikemukakan di atas dengan cara memanfaatkan gerakan pedal pada sepeda untuk menggerakkan motor BLDC sehingga motor BLDC tersebut menghasilkan tegangan AC tiga fasa. Tegangan AC tiga fasa diubah menjadi tegangan DC dengan berbasis komponen penyearah. Untuk mendapatkan tegangan yang sesuai pada baterai sepeda listrik dibutuhkan rangkaian konverter penaik tegangan. Tegangan yang keluar dari konverter dapat langsung digunakan untuk mengisi baterai sepeda listrik.

10

Uraian Singkat Invensi

Tujuan utama dari invensi ini adalah untuk mengatasi permasalahan yang telah ada sebelumnya khususnya pengisian daya baterai sepeda listrik dengan memanfaatkan pedal kayuh.

15

Tujuan lain dari invensi ini adalah untuk membantu pengguna sepeda listrik yang merasa khawatir akan kehabisan daya baterai pada saat diperjalanan. Selain itu, terciptanya konverter pengisi daya baterai tersebut membuat pengguna hanya perlu mengayuh sepedanya untuk mengisi daya baterai sehingga jarak tempuh untuk pengguna semakin jauh. Tujuan lainnya lagi adalah energi yang dihasilkan saat mengayuh sepeda dimanfaatkan untuk mengisi daya baterai sehingga tidak terbuang sia-sia.

20

Perwujudan dari invensi ini menyediakan suatu pengisi daya baterai sepeda listrik berbasis pedal kayuh yang terdiri dari: catu daya baterai yang terhubung dengan relai, penurunan tegangan dan kWh meter sebagai suplai tegangan dan penyimpan tegangan; relai yang terhubung dengan motor BLDC, penyearah dan kontroler untuk memutus dan menyambungkan antara motor BLDC dengan kontroler atau penyearah; relai yang terhubung dengan baterai, kontroler dan penaik tegangan digunakan sebagai pemutus dan penyambung baterai dengan kontroler atau penaik tegangan; kontroler sebagai driver motor BLDC yang

30



merubah dari tegangan DC menjadi tegangan AC tiga fasa; penyearah terhubung dengan relai dan penaik tegangan sebagai penyearah tegangan AC ke tegangan DC; motor BLDC yang terhubung dengan relai sebagai penggerak dan juga sebagai generator penghasil tegangan; penurun tegangan yang terhubung dengan baterai dan mikrokontroler untuk merubah tegangan DC 60 volt menjadi tegangan DC 5 volt; kWh meter yang terhubung dengan baterai dikonfigurasi untuk pembacaan tegangan dan arus yang dihasilkan oleh motor BLDC; penaik tegangan yang terhubung dengan relai dan penyearah digunakan untuk menaikkan tegangan dari sumber motor BLDC menjadi tegangan DC 60 volt; mikrokontroler yang terhubung dengan saklar kontak yang didalamnya tertanam program untuk mengaktifkan dan mematikan relai; saklar kontak yang terhubung dengan mikrokontroler sebagai masukan data; dimana suatu konverter pengisi daya baterai pada sepeda listrik menggunakan pedal kayuh, dimana saklar kontak sebagai masukan data, secara otomatis diolah oleh mikrokontroler yang akan mengendalikan relai sebagai pemisah antara pengisian dan pemakaian.

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.

Uraian Singkat Gambar

Untuk memudahkan pemahaman mengenai invensi ini, selanjutnya diuraikan perwujudan invensi ini melalui gambar-gambar terlampir:

Gambar 1 adalah tampak perspektif dari sepeda listrik yang dilengkapi dengan konverter untuk pengisian daya baterai sesuai dengan perwujudan invensi ini.

a



Gambar 2 adalah *wiring* diagram kelistrikan konverter pengisi daya baterai sepeda listrik berbasis pedal kayuh sesuai dengan perwujudan invensi ini.

5 Gambar 3 adalah blok diagram konverter pengisi daya baterai sepeda listrik berbasis pedal kayuh sesuai dengan perwujudan invensi ini.

10 Gambar 4 adalah diagram alir konverter pengisi daya baterai sepeda listrik berbasis pedal kayuh sesuai dengan perwujudan invensi ini.

Uraian Lengkap Invensi

Invensi ini akan secara lengkap diuraikan dengan mengacu kepada gambar-gambar yang menyertainya.

15 Mengacu pada Gambar 1 yang memperlihatkan perspektif gambaran secara lengkap penempatan konverter pengisi daya baterai sepeda listrik berbasis pedal kayuh, dimana konverter terletak menempel pada kerangka sepeda pada ruang kosong di bawah *shock breker*.

20 Mengacu pada Gambar 2 yang memperlihatkan *wiring* diagram kelistrikan konverter yang terdiri dari: baterai (A) dipasang pada kerangka sepeda yang berbahan dasar *lithium ion* yang berfungsi untuk pemakain dan pengisian daya dengan mudah; relai (B2) pada bagian *com* terhubung dengan baterai (A), KWH meter (I) dan penurun tegangan (H) pada bagian *NO* terhubung
25 dengan kontroler (C) dan bagian *NC* terhubung dengan penaik tegangan (J) yang berfungsi sebagai saklar; relay (B1) yang berjumlah 3 yang masing-masing bagian *com* dihubungkan ke motor BLDC (E), pada bagian *NO* terhubung dengan kontroler (C), bagian *NC* dihubungkan dengan penyearah (D); kontroler (C) yang
30 dipasang pada kerangka sepeda terhubung dengan relai (B1) dan relai (B2) digunakan untuk mengubah tegangan DC dari sumber baterai (A) menjadi tegangan AC tiga fasa dimana dapat mengubah *duty cycle* untuk mengatur kecepatan motor BLDC (E); penyearah

h



(D) yang terdapat enam buah dioda yang disusun secara jembatan penuh terhubung antara relai (B1) dan penaik tegangan (J) untuk mengubah tegangan AC tiga fasa menjadi tegangan DC 1 fasa dengan spesifikasi arus yang melewati maksimal 100 ampere; motor BLDC (E) yang dipasang pada roda belakang sepeda listrik terhubung dengan relai (B1) yang difungsikan sebagai motor penggerak dan generator; mikrokontroler (F) yang ditanamkan perangkat lunak agar dapat membaca perintah dari saklar kontak (G) untuk mengaktifkan relai (B1) dan relai (B2); saklar kontak (G) terletak pada stang sepeda listrik berfungsi untuk memberikan perintah terhadap mikrokontroler (F); penurun tegangan (H) terhubung dengan baterai (A) dan mikrokontroler (F) yang berguna untuk menurunkan tegangan baterai 60 volt DC menjadi tegangan 5 volt DC; kWh meter (I) yang memiliki spesifikasi tegangan 100 volt DC dan arus sebesar 100 ampere yang terhubung dengan baterai (A), digunakan untuk memonitoring tegangan dan arus yang dihasilkan ketika pengisian baterai (A); penaik tegangan (J) terhubung dengan relai (B2) dan penyearah (D) memiliki spesifikasi daya 1200 watt yang mampu mengalirkan arus listrik sebesar 20 ampere dimana dapat menaikkan tegangan yang dihasilkan oleh motor BLDC (E) menjadi tegangan 60 volt DC yang stabil.

Mengacu pada Gambar 3 yang memperlihatkan blok diagram konverter pengisi daya baterai sepeda listrik berbasis pedal kayuh yang ditunjukkan dengan arah panah tebal menandakan aliran tegangan listrik dari sumber baterai (A) menuju relai (B2) kemudian akan mengaktifkan kontroler (C) yang terhubung ke relai (B1) yang akan menjalankan motor BLDC (E); sedangkan tanda panah putus-putus menandakan aliran arus listrik yang bersumber dari motor BLDC (E) dimana tegangan yang dihasilkan dari motor BLDC (E) adalah tegangan AC tiga fasa kemudian dihubungkan oleh relai (B1) yang berguna sebagai pemisah kontroler (C) dengan penyearah (D) supaya tidak terjadi arus



balik, tegangan AC tiga fasa di searahkan oleh penyearah (D) menjadi tegangan DC kemudian tegangan dinaikkan oleh penaik tegangan (J) yang sesuai dengan kapasitas baterai (A).

Mengacu pada Gambar 4 yang memperlihatkan diagram alir konverter dimana saklar kontak (S1) yang mempunyai kondisi diaktifkan atau tidak, ketika saklar kontak (S1) diaktifkan maka pedal *off* (S2) dimana pedal disini tidak digunakan sehingga pemakaian baterai dan kontroler aktif (S3), kemudian motor BLDC berfungsi menjadi motor penggerak (S4), pada saat saklar kontak (S1) tidak diaktifkan maka pedal ON (S5) dimana pedal dapat dikayuh untuk memutarakan roda sepeda, perputaran roda akan memutarakan juga motor BLDC sehingga berfungsi sebagai generator (S6) yang akan menghasilkan listrik, listrik yang dihasilkan tersebut dapat mengaktifkan konverter yang digunakan untuk pengisian baterai (S7), dalam proses pengisian dilengkapi kWh meter (I) untuk memantau arus dan tegangan yang masuk ke baterai.

Lebih lanjut, mengacu pada Gambar 1 sampai Gambar 4 dari uraian diatas jelas bahwa hasil dari invensi ini dapat memberikan manfaat bagi pengguna sepeda listrik. Secara praktis dan efisien dapat memberikan kemudahan dalam mengisi baterai sepeda listrik pada saat di perjalanan tanpa harus berhenti untuk mengisi baterai oleh perangkat atau sumber listrik lainnya. Invensi ini benar-benar menyajikan suatu penyempurnaan yang sangat praktis khususnya pada pengisi baterai sepeda listrik secara konvensional dengan cara sepeda berhenti untuk mengisi baterai dengan berbasis *charger* khusus pengisi baterai melalui sumber listrik dari jaringan.

Selanjutnya, Tabel 1 adalah hasil uji coba pengisi daya baterai berbasis pedal kayuh pengujian dilakukan sebanyak enam kali dimana setiap jarak satu meter berhenti selanjutnya dilakukan proses pengukuran pada baterai. Rata-rata tegangan yang dihasilkan untuk pengisi baterai adalah 61 volt. Rata-



rata arus dan daya yang dihasilkan adalah 4 ampere dan dayanya adalah 244 watt. Kecepatan pada saat ngayuh sepeda adalah 15km/jam kondisi tegangan baterai semula dari awal pengujian adalah 58,93 volt dan tambah menjadi 59,27. Dengan ini
5 menandakan bahwa konverter pengisi daya baterai bekerja dengan baik.

Tabel 1. Hasil uji coba pengisi daya baterai dengan pedal kayuh

Jarak (KM)	Pengisian Baterai			Kecepatan rata-rata km/jam	Kondisi Tegangan Baterai (Volt)
	Tegangan (Volt)	Arus (Ampere)	Daya (watt)		
1	60,9	4	243,6	15	58,93
2	60,9	4	243,6	15	59,02
3	60,9	4	243,6	15	59,07
4	61,1	4	244,4	15	59,14
5	61,1	4	244,4	15	59,19
6	61,1	4	244,4	15	59,27

10

Uraian di atas dari invensi ini telah disediakan untuk tujuan ilustrasi. Mesti dipahami oleh orang yang ahli di bidang teknologi informasi ini dimana invensi ini terkait bahwa invensi ini bisa mudah diwujudkan dalam banyak bentuk yang berbeda tanpa keluar dari ide teknis atau fitur-fitur penting
15 darinya. Jadi, perwujudan yang dinyatakan di sini mesti dipertimbangkan dalam pengertian deskriptif saja dan bukan untuk tujuan pembatasan.

Lingkup dari invensi ini didefinisikan pada klaim-klaim berikut. Jadi, perlu dipahami bahwa invensi ini mencakup semua modifikasi seperti itu yang selanjutnya untuk lebih memperjelas lingkup invensi dimana tertuang dalam klaim-klaim
20 berikut ini.

h

**Klaim**

1. Pengisi daya baterai sepeda listrik berbasis pedal kayuh yang terdiri dari:

5 baterai (A) yang terhubung dengan relai (B2), penurun tegangan (H) dan kWh meter (I) sebagai suplai tegangan dan penyimpan tegangan;

 relai (B1) yang terhubung dengan motor BLDC (E), penyearah (D) dan kontroler (C) untuk memutus dan
10 menyambungkan antara motor BLDC (E) dengan kontroler (C) atau penyearah (E);

 relai (B2) yang terhubung dengan baterai (A), kontroler (C) dan penaik tegangan sebagai pemutus dan penyambung baterai (A) dengan kontroler (C) atau penaik tegangan (J);

15 kontroler (C) sebagai driver motor BLDC (E) yang merubah dari tegangan DC menjadi tegangan AC tiga fasa;

 penyearah (D) yang terhubung dengan relai (B2) dan penaik tegangan (J) sebagai penyearah tegangan AC ke tegangan DC;

 motor BLDC (E) yang terhubung dengan relai (B1) sebagai
20 penggerak dan generator penghasil tegangan;

 penurun tegangan (H) yang terhubung dengan baterai (A) dan mikrokontroler (F) untuk merubah tegangan DC 60 volt menjadi tegangan DC 5 volt;

25 kWh meter (I) yang terhubung dengan baterai (A) untuk membaca tegangan dan arus yang dihasilkan oleh motor BLDC (E);

 penaik tegangan (J) yang terhubung dengan relai (B2) dan penyearah (D) untuk menaikkan tegangan dari sumber motor BLDC (E) menjadi tegangan DC 60 volt;

30 mikrokontroler (F) yang terhubung dengan saklar kontak (G) yang didalamnya tertanam program untuk mengaktifkan dan mematikan relai; dan

 saklar kontak (G) yang terhubung dengan mikrokontroler (F) sebagai masukan data,



dicirikan dimana,

mikrokontroler (F) tersebut dikonfigurasi untuk:

pada saat saklar kontak (S1) diaktifkan:

5 mengaktifkan pedal OFF (S2) dimana pedal tidak
digunakan,

mengaktifkan pemakaian baterai dan kontroler (S3),

mengaktifkan motor BLDC menjadi motor penggerak
(S4);

pada saat saklar kontak (S1) tidak diaktifkan:

10 mengaktifkan pedal ON (S5) dimana pedal dapat
dikayuh untuk memutar roda sepeda,

memutar motor BLDC (S6) sebagai hasil perputaran
roda sepeda sehingga berfungsi sebagai generator yang akan
menghasilkan listrik,

15 mengaktifkan konverter untuk pengisian baterai (S7)
dari listrik yang dihasilkan.

2. Pengisi daya baterai pada sepeda listrik berbasis
pedal kayuh menurut klaim 1, dimana relai (B1) tersebut
20 terdapat dua modul yang masing-masing berbeda dalam
penyambungan ke baterai (A).

3. Pengisi daya baterai pada sepeda listrik berbasis
pedal kayuh menurut klaim 1, dimana relai (B2) tersebut
25 terdapat tiga modul yang masing-masing dihubungkan ke kabel
motor BLDC (E).

A handwritten signature or mark located in the bottom right corner of the page.

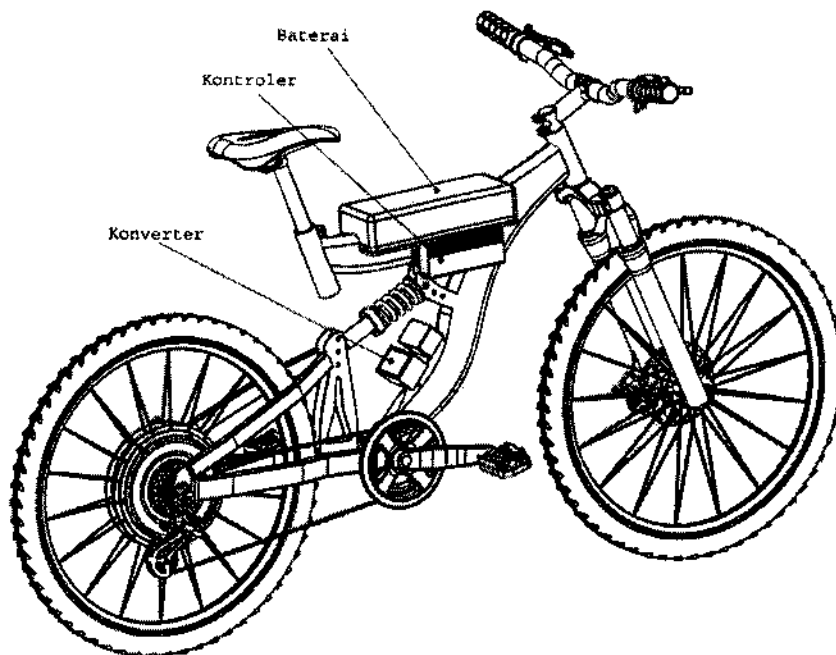


Abstrak

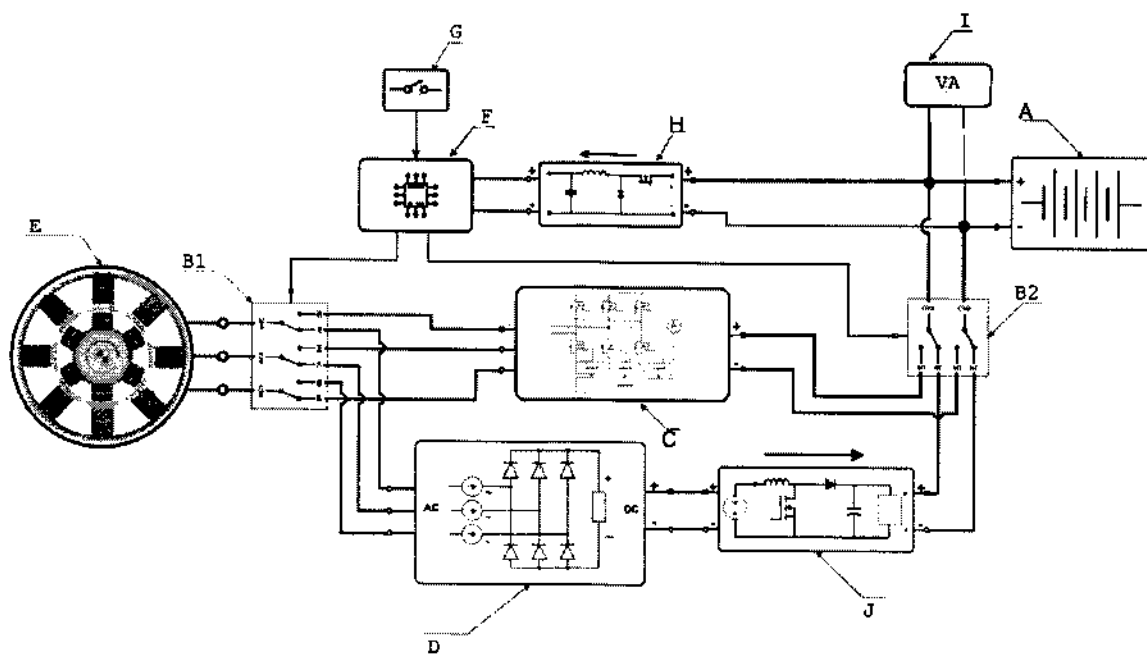
PENGISI DAYA BATERAI SEPEDA LISTRIK BERBASIS PEDAL KAYUH

5 Invensi ini berhubungan dengan pengisi daya baterai sepeda listrik berbasis pedal kayuh (*regenerative-based*) yang dapat digunakan untuk mengisi daya baterai secara mandiri tanpa harus menuju stasiun umum pengisi daya. Hal tersebut dapat dilakukan karena konverter pengisi daya baterai pada invensi 10 ini memanfaatkan tenaga kinetik yang dihasilkan dari kayuhan sepeda pada saat motor BLDC tidak disuplai oleh baterai. Lebih lanjut, invensi ini terdiri dari sistem pengisian daya baterai sepeda listrik yang dicirikan memiliki sistem konverter yang terdiri dari bagian saklar kontak sebagai masukan data, relai 15 (B2) sebagai pemisah antara pengisian dan pemakaian arus dan tegangan listrik yang difungsikan sebagai *NC*, relai (B1) sebagai pemisah tegangan keluaran dari kontroler (C) dan penyearah (D) yang difungsikan sebagai *NO*. Invensi ini dicirikan dengan sistem kerja dari sebuah konverter dan 20 pengontrolnya yang dapat bermanfaat untuk meningkatkan jarak tempuh baterai karena dapat diisi ulang selama sepeda digunakan dengan pedal kayuh. Lebih lanjut, invensi ini menjadi sebuah sistem yang menawarkan penghematan penggunaan energi listrik yang bersumber dari jaringan listrik khususnya 25 pada sepeda listrik.

A handwritten signature or mark located in the bottom right corner of the page.

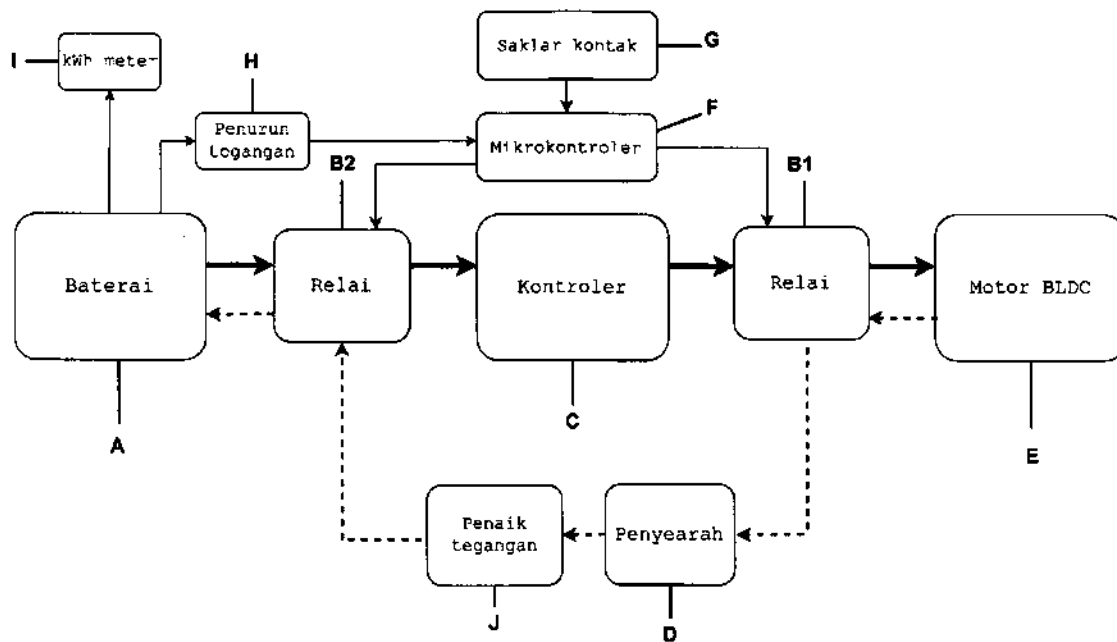


Gambar 1



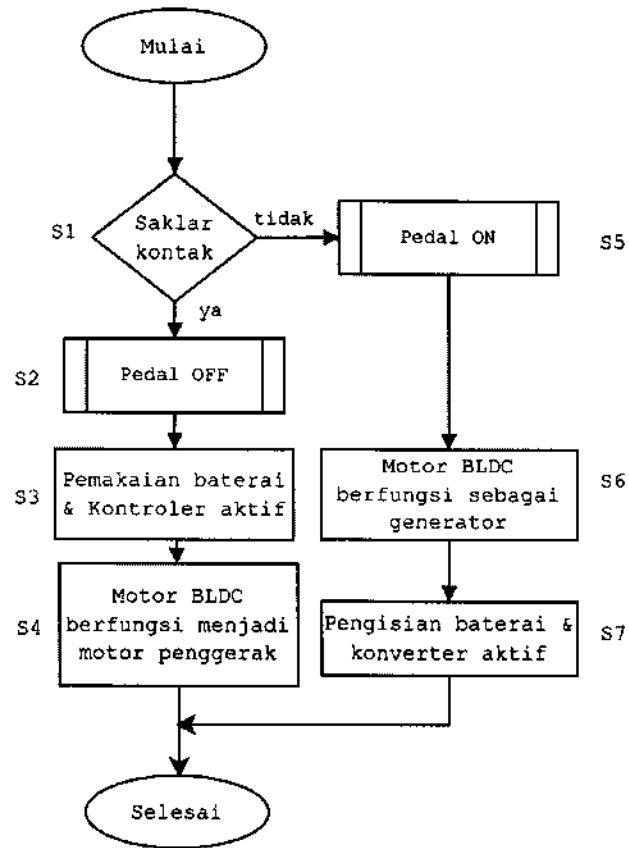
Gambar 2

Handwritten mark



Gambar 3

6



Gambar 4

h