

Deskripsi**BATERAI AIR LAUT SUMBER ENERGI LAMPU PEMIKAT IKAN****5 Bidang Teknik Invensi**

Invensi ini berhubungan dengan suatu baterai air laut, khususnya baterai air laut dengan elektroda berbentuk lembaran berkonstruksi spiral yang menggunakan sistem
10 sirkulasi air laut spontan berganti ketika sel baterai terendam air sebagai sumber energi lampu pemikat ikan.

Latar Belakang Invensi

15

Kebutuhan energi yang terus meningkat telah mendorong peningkatan upaya pemanfaatan energi terbarukan melalui inovasi teknologi sumber energi yang lebih ramah lingkungan. Baterai air laut merupakan salah satu sumber
20 energi listrik terbarukan yang terus dikembangkan untuk berbagai kepentingan. Pemanfaatan air laut sebagai sumber energi didasarkan atas pertimbangan jumlahnya yang tak terbatas, mudah diperoleh, murah, teknologinya sederhana dan tidak menghasilkan sisa limbah yang membahayakan
25 lingkungan.

Pada aktivitas penangkapan yang menggunakan alat bantu cahaya (*light fishing*), kebutuhan bahan bakar minyak untuk menyalakan lampu pemikat ikan (*fishing lamp*) memiliki porsi mencapai 30% dari seluruh biaya operasional. Bahkan pada
30 perikanan bagan tancap, komponen BBM mencapai 60% dari komponen biaya operasional harian yang dikeluarkan. Hal ini menyebabkan aktivitas penangkapan ikan relatif boros energi, tidak efisien, dan memberikan sumbangan cukup tinggi terhadap pencemaran lingkungan. Kondisi ini
35 membutuhkan pengembangan sumber energi terbarukan yang lebih efisien dan ramah lingkungan.

Meskipun baterai air laut telah lama ditemukan, namun pemanfaatannya masih sangat terbatas dan belum

berkelanjutan, apalagi pada bidang perikanan tangkap. Hal ini disebabkan tingginya biaya produksi elektroda yang dikembangkan. Umumnya elektroda yang digunakan berbentuk batang (*rod*) atau lembaran (*flat*) terbuat dari campuran
5 magnesium, nikel, stannum dan lithium yang memiliki harga tinggi serta sulit diperoleh. Penggunaan elektroda lembaran dilakukan oleh Honer (1976) melalui paten no US3953238, mengembangkan multi sel baterai air laut yang terbuat dari elektroda lembaran yang disusun secara sejajar. Thomas J.
10 Gray (1977) melalui paten no US4016339 menggunakan elektroda *flat* yang dilapisi dengan lapisan konduktif berbentuk jaring terbuka.

Penggunaan elektroda batang dimulai tahun 1990an. Tor Garshol, Oistein Hasvold (1995) dengan paten no US5427871
15 menggunakan bahan karbon dan logam inert (*stainless*, tembaga, perak, titanium dan campurannya), konstruksi elektroda yang digunakan berbentuk batang dan pada bagian sisinya ditempatkan pengumpul arus (*current collector*) sehingga bentuknya menyerupai sikat botol. Oistein Hasvold
20 (1995) melalui paten no US5405717 juga menggunakan elektroda berbentuk batang yang disusun dengan memberikan ruang air laut antara anoda dan katoda sehingga dapat menghasilkan arus listrik. Chang Tao-Kuang, Chen Chih-Shen (2003) melalui paten no EP1280216A1 mengembangkan baterai air laut
25 menggunakan elektroda batang yang terbuat dari perak klorida dan campuran magnesium.

Temuan sebelumnya menunjukkan bahwa elektroda untuk baterai air laut masih menggunakan campuran berbagai logam yang harganya mahal, ketersediaanya terbatas, dan sulit
30 diperoleh. Padahal frekuensi penggantian elektroda baterai air laut berbanding lurus dengan durasi pemanfaatannya. Hal ini menyebabkan baterai air laut belum dapat dimanfaatkan secara luas di bidang perikanan tangkap. Inovasi ini hadir untuk menjawab kebutuhan baterai air laut dengan bahan
35 elektroda yang banyak tersedia di pasaran dengan harga relatif murah, yaitu material seng yang umum digunakan untuk atap rumah. Komposisi seng tersebut terdiri atas seng oksida (ZnO), alumina (Al₂O₃) dan karbon (C). Bahan tersebut

setelah diujicoba memiliki kinerja yang baik sehingga dapat diterapkan sebagai salah satu elektroda baterai air laut untuk sumber energi lampu pemikat ikan.

5 Ringkasan Invensi

Tujuan invensi ini adalah menyediakan sumber energi untuk menyalakan lampu pemikat ikan (*fishing lamp*) pada kegiatan perikanan tangkap, melalui pemanfaatan baterai air laut dengan elektroda yang banyak tersedia di pasaran dengan harga yang relatif murah dan memiliki kinerja yang baik. Penggunaan baterai air laut diharapkan dapat meningkatkan efisiensi usaha penangkapan ikan dan mendorong terwujudnya pengelolaan perikanan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Baterai air laut ini memiliki elektroda yang disusun spiral hingga membentuk lingkaran dengan diameter tertentu. Konstruksi spiral ini dimaksudkan untuk meningkatkan efisiensi dan menjaga kestabilan arus keluaran yang dihasilkan. Konstruksi spiral juga menjadikan desain dan konstruksi sel baterai air laut lebih ringkas dan kompak dibandingkan konstruksi elektroda yang disusun sejajar. Sel baterai air laut dapat menghasilkan listrik ketika tabung yang telah berisi elektroda dicelupkan ke dalam air laut.

Mekanisme penggantian air laut di dalam tabung terjadi melalui katup searah khusus untuk air masuk yang dipasang pada bagian bawah tabung. Adanya gelombang akan menyebabkan tabung naik turun dipermukaan air dan mendorong katup bagian bawah tabung terbuka, sehingga air laut akan masuk. Air laut akan keluar dari katup searah khusus untuk air keluar pada bagian atas tabung.

Penggunaan elektroda yang murah, tersedia melimpah dan mudah diperoleh menjadi keunggulan invensi ini dibandingkan temuan terdahulu. Lempeng seng (zn) dan tembaga (cu) yang tersedia di pasaran memiliki kinerja yang baik dan telah cukup ideal untuk digunakan. Penggantian elektroda dapat dilakukan dengan mudah karena konstruksi sel baterai dibuat sangat sederhana dan tidak membutuhkan keahlian tertentu.

Uraian Singkat Gambar

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

Gambar 1, adalah ilustrasi susunan elektroda (katoda, anoda, isolator) dalam konfigurasi spiral pada sel baterai air laut tampak samping dan tampak atas sesuai dengan invensi ini.

Gambar 2, adalah gambar perspektif tabung sel baterai air laut dengan elektroda di dalamnya yang siap untuk digunakan sesuai dengan invensi ini.

Gambar 3, adalah grafik kinerja baterai air laut dengan perbedaan konstruksi elektroda spiral dan lipat yang digunakan sebagai sumber energi lampu pemikat ikan berupa lampu LED.

Gambar 4, adalah diagram alir mekanisme dihasilkannya energi listrik oleh baterai air laut dalam invensi ini.

20 Uraian Lengkap Invensi

Baterai air laut pada invensi ini bekerja sesuai prinsip elektrokimia seperti pada sel volta. Besarnya tegangan keluaran yang dihasilkan dipengaruhi oleh perbedaan potensial antara material katoda dan anoda. Semakin tinggi beda potensial standar antar elektroda, maka tegangan keluaran yang dihasilkan juga meningkat. Sementara itu, nilai arus keluaran yang dihasilkan pada sel baterai air laut dalam invensi ini dipengaruhi oleh luas material elektroda yang digunakan. Penggunaan elektroda yang luas dapat menghasilkan arus keluaran yang lebih tinggi.

Berdasarkan pada Gambar 1(a), bentuk elektroda yang digunakan berupa lembaran katoda (10) dan anoda (12) yang dipisahkan oleh lapisan isolator (11). Elektroda (10 dan 12) yang digunakan memiliki ukuran yang sama, dengan panjang elektroda antara 3-5 kali dari ukuran lebarnya. Jenis material lapisan isolator yang digunakan adalah bahan yang dapat menyerap air dengan ketebalan tertentu, sehingga

arus keluaran yang dihasilkan lebih stabil. Ketebalan lapisan isolator yang disukai antara 1-5 mm.

Material elektroda yang sudah disusun secara berlapis selanjutnya digulung hingga membentuk spiral seperti pada Gambar 1(b). Untuk mencegah terjadinya hubungan arus pendek /korsleting antara katoda dan anoda ketika proses konstruksi, maka ditambahkan karet penyekat (13). Sel baterai yang telah berbentuk spiral sempurna (20) selanjutnya dimasukkan ke dalam tabung PVC atau bahan lainnya yang bersifat isolator seperti disajikan pada Gambar 2.

Arus yang dihasilkan dari sel baterai air laut disalurkan melalui kabel tembaga tunggal pada kutub negatif (14) dan positif (15). Baterai akan langsung menghasilkan energi listrik ketika tabung (21) sel baterai dimasukkan ke dalam air laut. Air laut akan masuk melalui katup searah masuk (18) yang dipasang pada bagian tutup bawah tabung (17). Pergantian air laut di dalam tabung dapat terjadi karena tenaga gelombang yang menyebabkan sel tabung naik turun. Air laut akan keluar melalui katup searah keluar (19) yang dipasang pada bagian atas tutup tabung (16).

Pemilihan konstruksi elektroda spiral didasarkan pada hasil analisis kinerja teknis yang dilakukan. Hasil analisis terhadap kinerja lima baterai air laut yang disusun secara seri berdasarkan perbedaan konstruksi elektroda menunjukkan bahwa penggunaan konstruksi spiral memberikan kinerja yang lebih baik. Tegangan (Gambar 3a) dan arus (Gambar 3b) keluaran yang dihasilkan lebih tinggi dibandingkan baterai dengan konstruksi elektroda berbentuk lipat. Nilai intensitas lampu LED (Gambar 3c) yang menggunakan energi dari baterai air laut juga telah memenuhi intensitas minimum ($3 \mu\text{W}/\text{cm}^2$) sebagai lampu pemikat ikan (DIP LED ukuran 0,5 mm).

Penggunaan baterai air laut sebagai sumber energi lampu untuk pemikat ikan dapat dilakukan melalui penggunaan teknologi lampu *light emitting diode* (LED), karena lampu LED hanya membutuhkan tegangan dan arus rendah. Namun demikian, intensitas cahaya yang dihasilkan sesuai untuk

digunakan sebagai lampu pemikat dan pengumpul ikan pada perikanan bagan tancap. Kombinasi penggunaan teknologi tersebut dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas penangkapan ikan untuk mewujudkan perikanan tangkap skala
5 kecil yang efisien dan berkelanjutan.

Klaim

1. Suatu metode untuk menghasilkan energi listrik dari baterai air laut yang dilakukan melalui tahapan sebagai berikut:
 - a. mempersiapkan bahan elektrode positif berupa tembaga oksida (dengan komposisi CuO 70-90%) dalam bentuk lembaran dengan ketebalan antara 0,01-0,06 mm;
 - b. mempersiapkan bahan elektrode negatif berupa campuran seng oksida (dengan komposisi ZnO: 60-95%; alumina Al₂O₃: 70-90%; dan karbon C: 20-65%) dalam bentuk lembaran dengan ketebalan 0,01-0,06 mm;
 - c. mempersiapkan lapisan isolator dalam bentuk lembaran dengan ketebalan antara 1,0-5,0 mm yang berfungsi memerangkap air dan mencegah terjadinya korsleting antar elektrode positif dan elektrode negatif;
 - d. membuat konstruksi elektrode berbentuk spiral lingkaran yang terdiri atas susunan elektrode positif, lapisan isolator dan elektrode negatif. Untuk mencegah terjadinya korsleting maka ditambahkan karet penyekat pada kedua sisi memanjang elektrode negatif;
 - e. mempersiapkan tabung baterai yang terbuat dari bahan polivinil klorida (PVC) atau bahan lain yang bersifat isolator low-density polyethylene (LDPE) atau high-density polyethylene (HDPE), yang dilengkapi dengan katup searah pada bagian bawah tabung sebagai saluran masuk air laut dan katup searah pada bagian atas tabung sebagai saluran keluar air laut;
 - f. melakukan instalasi sel elektrode spiral ke dalam tabung baterai dan memasang kawat tembaga tunggal sebagai kutub keluaran (*terminal output*) pada masing-masing elektrode positif dan elektrode negatif;
 - g. mencelupkan tabung baterai ke media air laut sehingga seluruh permukaan elektrode spiral kontak langsung dengan air laut sebagai larutan elektrolit

5 dan menyebabkan terjadinya reaksi oksidasi pada elektrode negatif dan reaksi reduksi pada elektrode positif. Reaksi reduksi dan oksidasi pada kedua elektrode tersebut menghasilkan energi listrik yang disalurkan pada masing-masing kutub keluaran yang telah dipersiapkan.

10 2. Suatu metode menghasilkan energi listrik seperti pada klaim 1 yang digunakan untuk menyalakan *fishing lamp* pada kegiatan penangkapan ikan dengan bagan tancap.

15

20

25

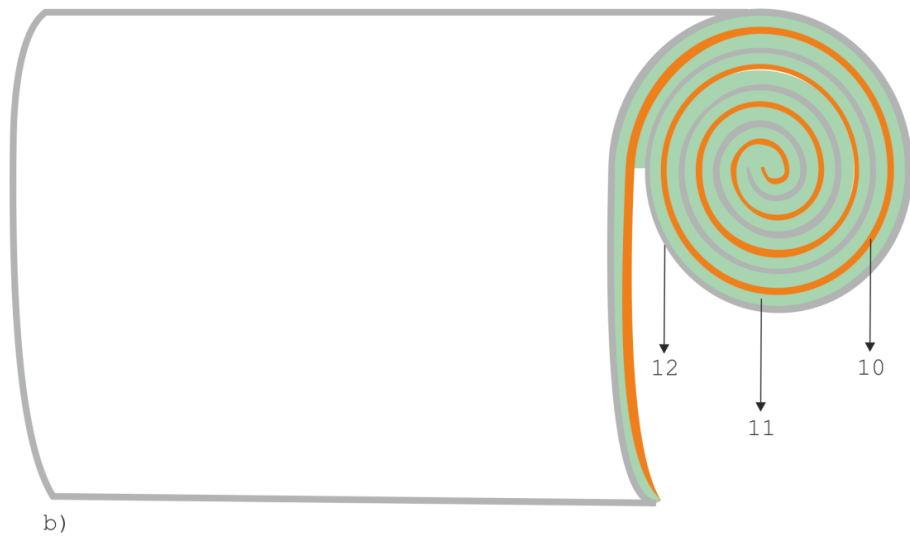
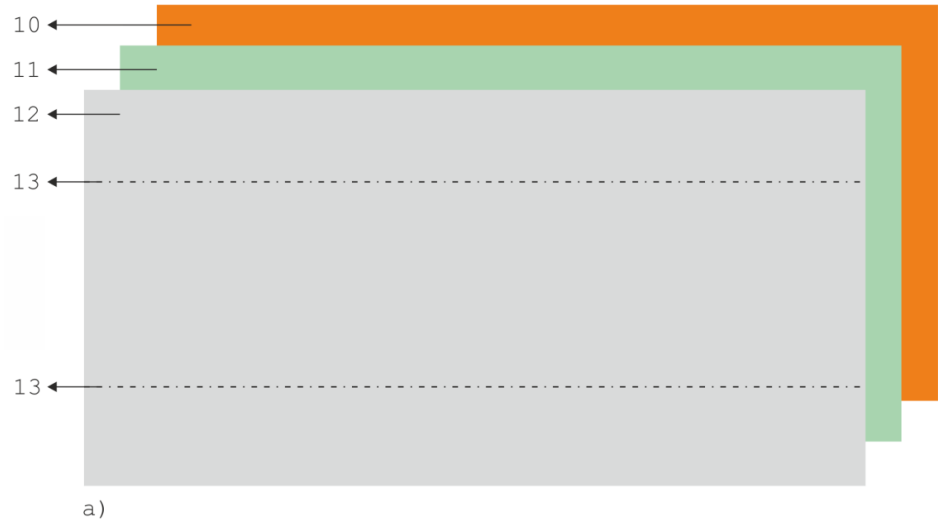
30

35

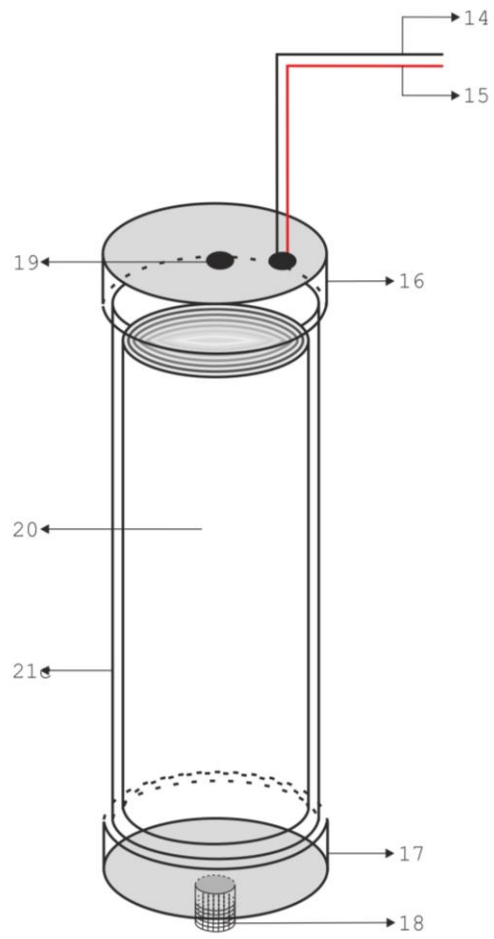
Abstrak**BATERAI AIR LAUT SUMBER ENERGI LAMPU PENANGKAPAN IKAN**

5 Baterai air laut dengan menggunakan material elektroda yang murah, tersedia, dan mudah ditemukan sebagai sumber energi lampu untuk kegiatan penangkapan ikan merupakan suatu inovasi dalam pemanfaatan sumber energi terbarukan pada bidang perikanan. Biaya BBM sebagai
10 komponen utama biaya operasional penangkapan ikan dapat dikurangi dengan penggunaan invensi ini. Invensi baterai air laut menggunakan material yang murah, tersedia dan mudah ditemukan menjadi jawaban atas mahalnya elektroda baterai air laut yang selama ini dikembangkan, sehingga
15 dapat dengan mudah diterapkan di lingkungan nelayan. Bahan katoda yang digunakan adalah tembaga dengan anoda seng, aluminium atau bahan campuran keduanya. Penggunaan konstruksi elektroda berbentuk spiral memiliki arus keluaran yang lebih stabil dan dapat memenuhi kebutuhan
20 energi untuk menyalakan lamp pematik ikan pada perikanan bagan tancap.

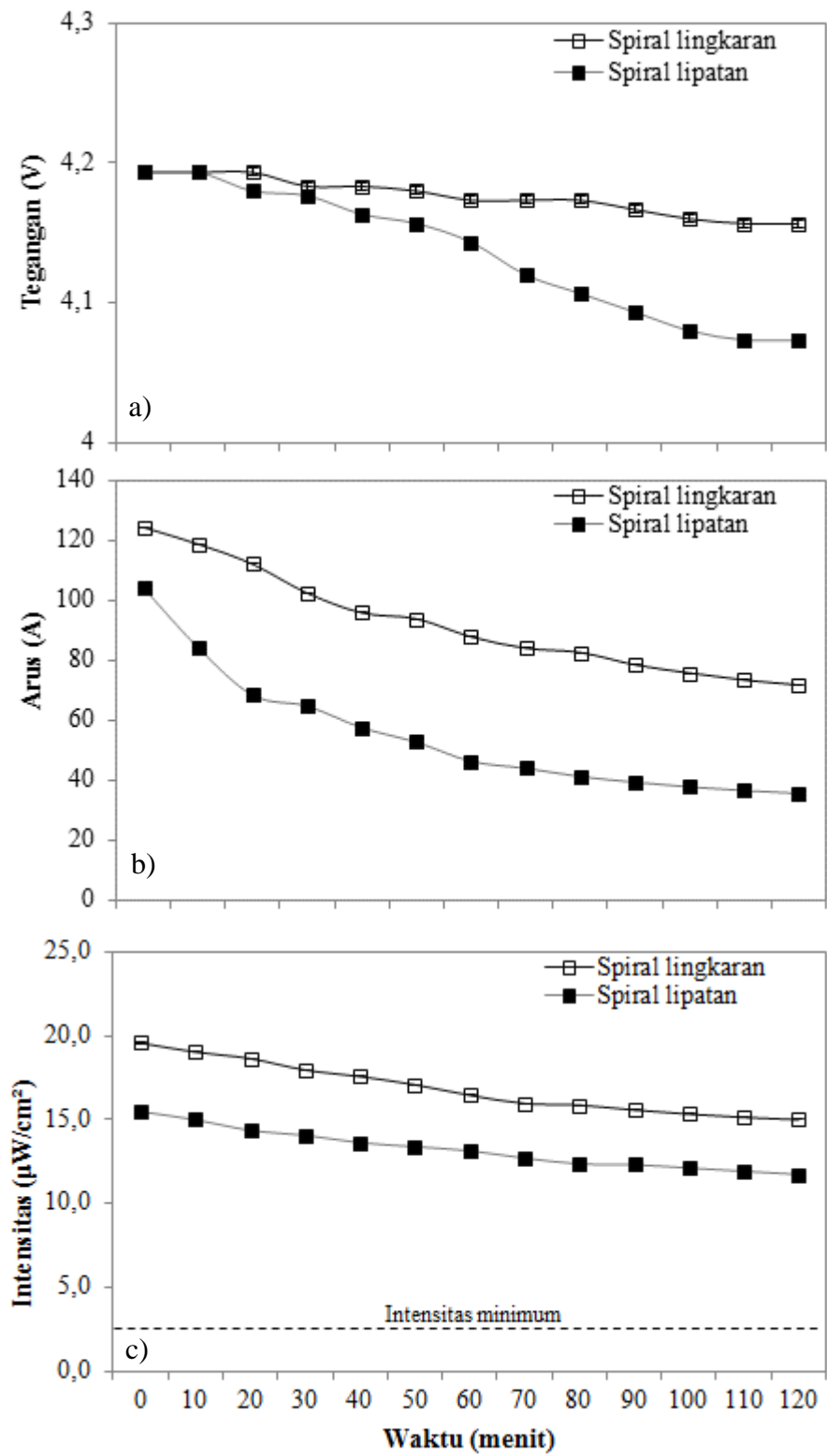
)



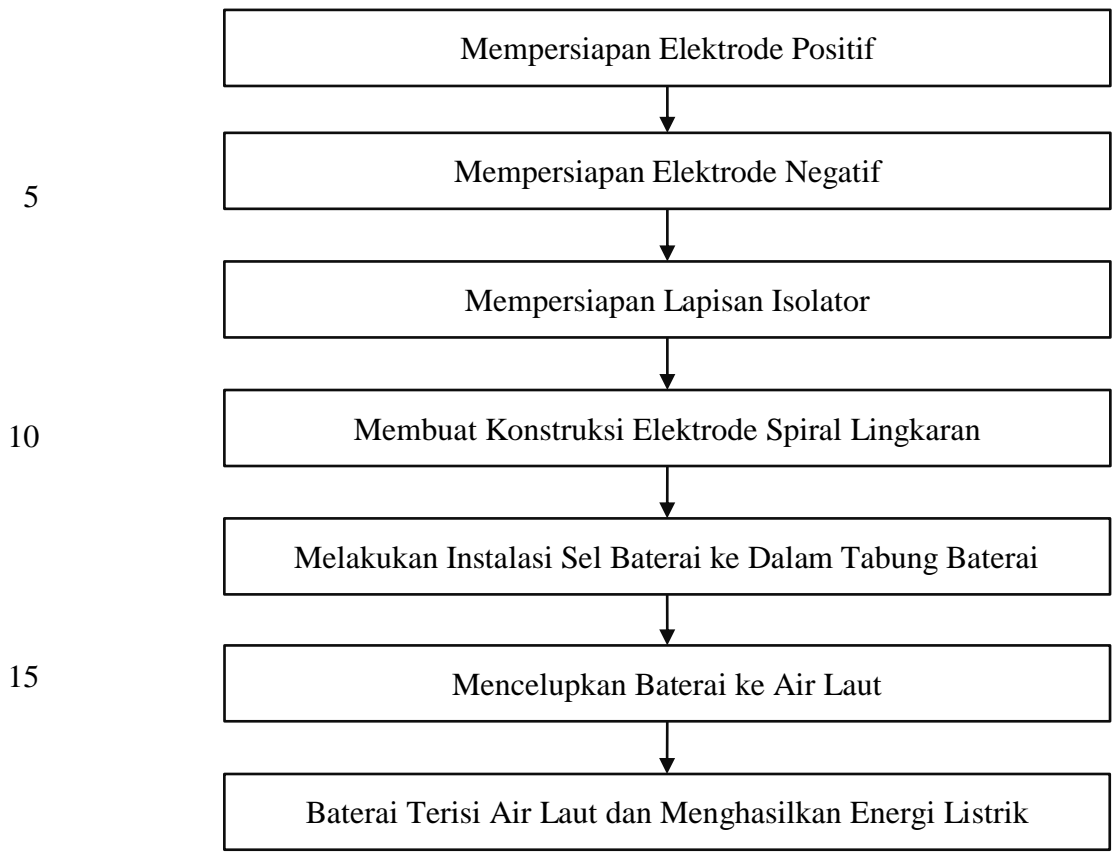
Gambar 1



Gambar 2



Gambar 3



20

Gambar 4

25