

ANALISIS KELAYAKAN BISNIS BATERAI LITHIUM UNTUK SEPEDA MOTOR : STUDI KASUS

Indah Kurniyati¹, Wahyudi Sutopo², Rina Wiji Astuti³

¹ Asisten Laboratorium Sistem Logistik dan Bisnis Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

² Staff Pengajar Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret

³ Tenant PIT

Jl.Ir. Sutami 36A Surakarta 57126

Telp.0271-6322110

Email: ¹ indahkurniyati.ia2@gmail.com, ² wahyudisutopo@gmail.com

ABSTRAK

Baterai merupakan sebuah alat yang dapat merubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi listrik untuk menjalankan berbagai elektronik. Teknologi baterai khususnya untuk kendaraan bermotor selalu berkembang hingga saat ini muncul jenis baru yaitu baterai lithium. Baterai lithium merupakan salah satu jenis baterai yang memiliki bobot sangat ringan namun mempunyai kapasitas penyimpanan yang lebih baik dan daya tahan yang lebih lama dibandingkan dengan aki konvensional. Dalam pengembangan baterai lithium untuk sepeda motor ini dibutuhkan analisis kelayakan bisnis dari penggantian baterai Maintenance Free (MF) menjadi baterai lithium. Tujuan paper ini yaitu untuk menganalisis kelayakan bisnis baterai lithium untuk sepeda motor berdasarkan aspek pasar, aspek teknis, dan aspek finansial. Analisis yang digunakan yaitu analisis NPV, PP, dan IRR. Selain itu, paper ini juga menggunakan analisis sensitivitas untuk merekomendasikan proyek ini. Berdasarkan hasil perhitungan didapatkan nilai Break Event Point (BEP) sebesar 24.303 unit, nilai NPV sebesar Rp 782.459.584,00, nilai PP selama 4 tahun 3 bulan, dan nilai IRR sebesar 24%. Berdasarkan hasil dari kelayakan aspek pasar, aspek teknis, dan aspek finansial yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa penjualan baterai lithium untuk sepeda motor layak untuk dijalankan.

Kata Kunci: Baterai Lithium, Internal Rate Of Return, Net Present Value, Payback Period, Studi Kelayakan

PENDAHULUAN

Kebutuhan energi di Indonesia semakin banyak, baik dari bidang industri maupun kebutuhan hidup sehari-hari. Perkembangan teknologi yang sangat pesat menjadi salah satu alasan dibutuhkannya energi listrik. Usaha pemenuhan energi listrik tersebut diperlukan alat penyimpan energi untuk diubah menjadi energi listrik. Salah satu bentuk penyimpanan energi yang telah berkembang saat ini adalah dalam bentuk baterai. Baterai merupakan sebuah alat yang dapat merubah energi kimia yang disimpannya menjadi energi listrik untuk menjalankan berbagai elektronik.

Indonesia merupakan negara berkembang yang sangat konsumtif. Khususnya dalam kendaraan bermotor. Permintaan kendaraan bermotor selalu meningkat dari tahun ke tahun. Sepeda motor merupakan kendaraan bermotor yang hampir dimiliki oleh seluruh kalangan masyarakat, disamping harganya yang terjangkau, akses pembelian sepeda motor sangat mudah di Indonesia. Peningkatan permintaan sepeda motor diiringi dengan meningkatnya permintaan baterai atau yang sering disebut *accu*. Fungsi *accu* untuk sepeda motor yaitu sebagai penyimpan energi listrik. Pada awalnya aki untuk sepeda motor berupa aki basah atau baterai *lead acid*. Baterai *lead acid* merupakan tipe *rechargeable* baterai tertua. Baterai ini merupakan baterai yang menjadi pilihan seluruh dunia untuk waktu yang sangat lama. Baterai ini memiliki spesifikasi yang simpel dan harganya yang murah (Sutopo dkk, 2013). Namun, aki basah memiliki kelemahan yaitu perawatannya yang sulit dengan harus rutin memeriksa ketinggian permukaan air aki. Kemudian adalah aki *hybrid*. Aki jenis ini mirip dengan aki basah, namun perawatannya lebih mudah dari pada aki basah konvensional. Selanjutnya aki kering yang sering disebut aki *maintenance free*. Aki jenis ini tidak menggunakan air zuur, melainkan menggunakan gel-gel didalamnya. Keunggulan aki jenis ini yaitu tingkat penguapannya rendah sehingga nyaris tidak memerlukan perawatan.

Hari ini diharapkan adalah masa dimana sistem penyimpanan energi atau baterai menjadi sistem baterai berbasis lithium (Deutsche Bank, 2009). Baterai lithium merupakan salah satu jenis baterai yang

memiliki bobot sangat ringan namun mempunyai kapasitas penyimpanan yang lebih baik dan daya tahan yang lebih lama dibandingkan dengan aki konvensional (Wigayati, 2009).

Baterai lithium yang dipasarkan yaitu Lithium Ferro Phosphate (LiFePO_4). Kelebihan aki lithium yaitu merupakan baterai ultra ringan (Lowe dkk, 2010) yang bobotnya mencapai seperlima dari aki basah. Selain itu, aki lithium tidak memerlukan banyak perawatan dan ramah lingkungan karena tidak menggunakan cairan acid. Untuk saat ini industri baterai lithium ion yang ada di dunia kebanyakan mensuplai untuk pasar elektronik seperti handphone, komputer, dan kamera digital (NEDO, 2010). Kemudian, baterai lithium sedang diadaptasi untuk digunakan untuk kendaraan bermotor (Astuti dkk, 2014), khususnya untuk sepeda motor. Baterai lithium yang sudah dipasarkan oleh perusahaan digunakan untuk baterai penerangan jalan umum dengan solar panel, *Micro* BTS, dan kapal selam. Bisnis baterai lithium untuk sepeda motor semakin menggiurkan seiring meningkatnya penjualan sepeda motor di Indonesia. Berdasarkan data AISI, penjualan sepeda motor di Indonesia mencapai tujuh juta per tahun.

Dalam pengembangan baterai lithium untuk sepeda motor ini dibutuhkan analisis kelayakan dari penggantian baterai *Maintenance Free* (MF) menjadi baterai lithium. Mengingat investasi memerlukan dana yang besar, sedangkan pengembaliannya membutuhkan waktu yang cukup lama. Sebelum investasi dilaksanakan perlu adanya analisis untuk menilai kelayakan suatu investasi (Kasmir dan Jakfar, 2007). Adapun dalam studi kelayakan tersebut dilakukan peninjauan terhadap aspek pasar, aspek teknis, dan aspek finansial. Hasil analisis kelayakan bisnis ini dilakukan untuk mengetahui apakah baterai lithium ini layak untuk dipasarkan di Indonesia untuk bersaing dengan baterai *Maintenance Free*.

TINJAUAN PUSTAKA

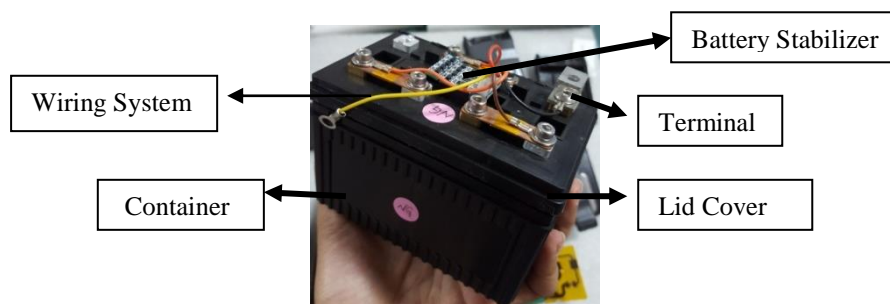
Studi Kelayakan

Studi kelayakan merupakan penelitian tentang akan didirikannya suatu proyek untuk mengetahui apakah layak atau tidaknya proyek tersebut dilaksanakan dan menguntungkan dipandang dari aspek pasar, aspek teknis dan aspek ekonomis (Nurchayyo, 2011). Suatu proyek investasi umumnya memerlukan waktu yang lama dan dana yang tidak sedikit. Oleh karena itu perlu dilakukan studi kelayakan proyek supaya dana yang telah diinvestasikan tidak terbuang percuma. Jadi tujuan utama dilakukannya studi kelayakan proyek adalah menghindari kehilangan modal yang terlalu besar untuk menjalankan proyek yang tidak menguntungkan.

Aspek pasar dilakukan untuk mengetahui ada tidaknya pasar yang akan menyerap hasil produksi. Kemudian aspek teknis bertujuan untuk mengevaluasi apakah produk tersebut layak untuk bersaing dengan produk lain secara teknis. Dan yang paling penting yaitu aspek finansial, aspek finansial dilakukan untuk mengetahui proyek yang dilakukan menguntungkan atau tidak secara finansial.

Baterai Lithium

Baterai lithium merupakan salah satu jenis baterai yang bisa diisi ulang. Di dalam baterai ini ion lithium bergerak dari elektroda negatif ke elektroda positif saat digunakan, dan sebaliknya saat diisi ulang. Baterai Lithium untuk sepeda motor memiliki 4 sel, dimana satu sel terdiri dari 4 plat. Berikut ini komponen baterai lithium untuk sepeda motor yaitu sebagai berikut :

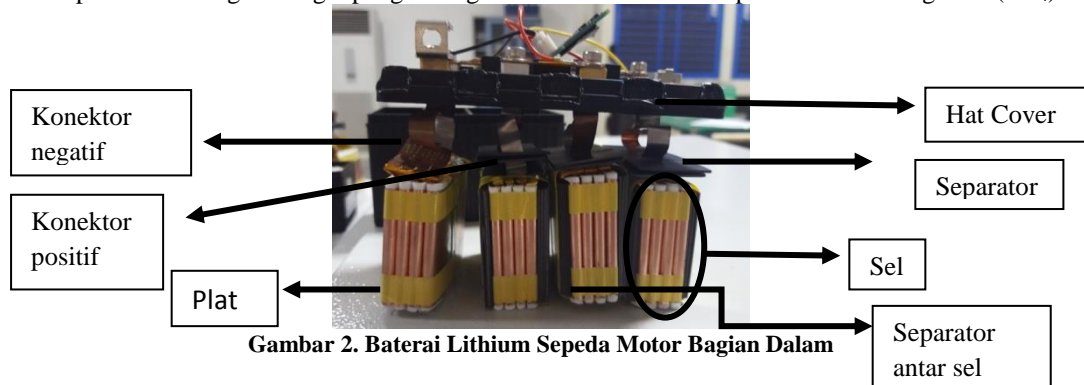


Gambar 1. Baterai Lithium Sepeda Motor Bagian Luar

Penjelasan Komponen Baterai :

1. *Battery Stabilizer* atau BMS berfungsi untuk menstabilkan energi listrik pada baterai dan mendeteksi arus yang masuk.
2. Terminal berguna untuk menghubungkan arus listrik kedalam rangkaian
3. *Wiring System* untuk menghubungkan sel dengan *Battery Stabilizer*.
4. Container merupakan pelindung dan tempat bagian sel baterai
5. Lid Cover merupakan tempat *stabilizer* dan *wiring system*
6. Hat Cover merupakan pelindung dan tempat bagian atas baterai
7. Konektor negatif dan positif merupakan plat logam yang dihubungkan pada plat-plat baterai

8. Sel terdiri dari plat-plat yang digabungkan
9. Plat terdiri dari lithium yang dilapisi oleh PP yaitu plastik putih sebagai separator yang memiliki pori-pori, pori-pori tersebut digunakan untuk menjerat garam (PO_4) tetap berada di PP dan lithium. Lapisan paling luar plat adalah selimut seng yang berfungsi sebagai separator antar plat.
10. Separator antar sel berfungsi sebagai pembatas antar sel.
11. Separator berfungsi sebagai pengencang *lock connector* dan tempat memasukkan garam (PO_4)



Gambar 2. Baterai Lithium Sepeda Motor Bagian Dalam

METODE PENELITIAN

Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah Baterai Lithium untuk sepeda motor pada PT Nipress, Tbk.

Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

Adapun jenis data dalam penelitian ini adalah data kualitatif yang berhubungan dengan teknis baterai lithium untuk sepeda motor, serta data kuantitatif berupa data perkiraan biaya aki lithium untuk sepeda motor. Selain itu diperlukan juga data sekunder yang diperoleh melalui studi pustaka mengenai proses produksi aki lithium dan kelayakan investasi.

Metode Analisis Data

1. Analisis pasar meliputi besar permintaan produk.
2. Analisis teknis meliputi deskripsi singkat produk, komponen penyusun produk, dan kelebihan produk.
3. Analisis finansial meliputi perhitungan :

a. Net Present Value

Net Present Value merupakan metode analisis yang memperhitungkan selisih antara nilai investasi sekarang dengan penerimaan kas bersih di masa yang akan datang (Nurchayho, 2011).

$$NPV = \text{Total PV Aliran Kas Bersih} - \text{Total PV Investasi}$$

Kriteria penilaian NPV adalah :

- Jika $NPV > 0$, maka investasi diterima.
- Jika $NPV < 0$, maka investasi ditolak.

b. Break Event Point (BEP)

Break Event Point (BEP) adalah titik waktu dimana biaya operasional bulanan sama banyak dengan pendapatan total bulanan tersebut (Susilo dkk, 2011). Sedangkan menurut Andri Apriyono *Break Event Point* adalah suatu keadaan dimana dalam suatu operasi perusahaan tidak mendapat untung maupun rugi atau impas (penghasilan = total biaya).

Dengan diketahuinya titik impas maka perusahaan dapat menentukan luas produksi minimal agar perusahaan dapat memperoleh keuntungan. Hal ini disebabkan jika market share atau kapasitas teknis tidak mampu memenuhi titik impas maka perusahaan akan mengalami kerugian (Suliyanto, 2010).

c. Payback Period

Metode Payback Period (PP) bertujuan untuk mengetahui seberapa lama (periode) investasi akan dapat dikembalikan saat terjadinya kondisi pulang pokok (break event point) (Wirasutama, 2014). Jumlah investasi x 12 bulan = Payback Period = Aliran Kas Bersih. Kriteria penilaian pada payback period adalah :

- Jika Payback period-nya < waktu maksimum, maka usulan proyek tersebut dapat diterima.
- Jika Payback period-nya > waktu maksimum, maka usulan proyek tersebut ditolak.

d. Internal Rate of Return (IRR)

IRR merupakan tingkat bunga yang menyamakan *present value* dari aliran kas keluar dan *present value* dari aliran kas masuk. Logika sederhananya menjelaskan seberapa kemampuan

cash flow dalam mengembalikan modalnya dan seberapa besar pula kewajiban yang harus dipenuhi. Kemampuan inilah yang disebut dengan *Internal Rate of Return* (IRR), dan kewajiban tersebut disebut dengan *Minimum Attractive of Return* (MARR). Dengan demikian, suatu rencana investasi akan dikatakan layak atau menguntungkan jika : $IRR \geq MARR$.

PEMBAHASAN DAN ANALISIS

Analisis Aspek Pasar

Pasar adalah himpunan pembeli nyata dan pembeli potensial atas suatu produk (Jakfar & Kasmir, 2010). Aspek pasar bertujuan untuk mengetahui harga produk, dan strategi pemasaran dari produk bersangkutan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya rencana pembuatan suatu usaha dilihat dari aspek pasar (Umar, 2001).

Melihat permintaan baterai lithium yang semakin meningkat dan ketersediaan manufaktur sel baterai lithium yang sangat terbatas di Indonesia, maka peluang bisnis baterai lithium terbuka luas (Sutopo dkk, 2013). Peluang Pasar produk baterai lithium untuk sepeda motor adalah distributor aki sepeda motor, dan lebih khususnya lagi adalah pengguna sepeda motor yang sepeda motornya cocok untuk menggunakan baterai lithium 12V 3Ah. Daftar sepeda motor yang dapat menggunakan baterai lithium 12V 3Ah dapat dilihat pada Tabel 1. Pangsa pasar baterai lithium di Indonesia masih sangat sedikit karena mahalnya harga baterai lithium.

Tabel 1. Sepeda Motor yang Dapat Menggunakan Baterai Lithium 12V 3Ah

Merk Motor
Honda beat CW 110
Honda CB 150 R
Honda Scoopy Sport 110
Yamaha Jupiter MX 135
Honda Supra X 125
Yamaha Vixion 150
Yamaha Mio Sport 110
Suzuki Satria F 150

Besarnya pasar menjadi acuan untuk masuk kedalam pasar dari berbagai target pasar. Dengan demikian, besarnya target pasar sangat tergantung dari nominal besar pasar dalam setiap target pasar tersebut. Pangsa pasar baterai lithium didapatkan berdasarkan jumlah sepeda motor yang cocok dengan jenis baterai ini dan jumlah kapasitas produksi.

Dalam menghitung besarnya target pasar, kemampuan penjualan diasumsikan sebesar 2% dari pasar yang ada. Besarnya pasar dijelaskan pada Tabel 2. Besarnya pasar untuk baterai lithium diasumsikan sebesar 5% dari sepeda motor yang ada di Indonesia dari tahun 2010 sampai tahun 2014. Karena berdasarkan data motor pada Tabel 1. , motor-motor tersebut merupakan keluaran antara tahun 2010 sampai 2014. Hasil perhitungan besarnya target pasar dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 2. Besarnya Pasar Untuk Konsumen Baterai Lithium

Tahun	Penjualan Motor Di Indonesia
2010	7.369.249
2011	8.012.540
2012	7.064.457
2013	7.743.879
2014	7.867.195
Total	38.057.320
Motor yang Cocok (5%)	1.902.866

Tabel 3. Besar Target Pasar

Besar Pasar (Unit / Tahun)	Target Pangsa	Target Penjualan / Tahun
1.902.866	2%	38.057

Dari hasil perhitungan ditargetkan penjualan baterai lithium dapat menguasai 2% pasar. Dapat dilihat pada Tabel 2. yaitu penjualan motor dari tahun 2010 sampai 2014 selalu meningkat setiap tahunnya. Peningkatan tersebut cukup signifikan mencapai kurang lebih seratus ribu unit. Oleh karena itu peluang bisnis baterai lithium untuk sepeda motor cukup besar di Indonesia. Dengan seiring kenaikan permintaan sepeda motor yang tinggi di Indonesia dapat meningkatkan peluang bisnis baterai lithium

untuk sepeda motor. Sehingga, untuk tahun berikutnya ditargetkan dapat meningkat sebesar 5% dari penjualan tahun sebelumnya.

Analisis Aspek Teknis

Baterai lithium untuk sepeda motor yang sedang dikembangkan oleh PT. Nipress, Tbk adalah Lithium Ferro Phospat (LiFePO_4). LiFePO_4 terdiri dari Lithium sebagai ion tunggal yang berfungsi sebagai penyimpanan energi, Fe sebagai konjugat, dan PO_4 sebagai garam atau asam lemah. Penggunaan baterai Lithium lebih unggul dibandingkan dengan baterai *lead acid* yang merupakan baterai yang umumnya dipakai untuk sepeda motor. Baterai Lithium menjadi terkenal karena karakteristiknya yang merupakan baterai isi ulang, *portable*, ringan, ramah lingkungan, daya berkurang lambat ketika tidak digunakan, memiliki tenaga yang tinggi, dan lainnya (Astuti dkk, 2014).

Keunggulan utama baterai lithium yaitu umur pakai yang bisa mencapai lebih dari dua kali lipat dari baterai *lead acid* dan beratnya yang ringan. Umur pakai baterai lithium yang lebih lama disebabkan oleh *package*-nya yang sederhana dan juga dikarenakan menggunakan PO_4 yang merupakan asam lemah. Berbeda dengan baterai *lead acid* yang menggunakan asam kuat, dimana asam kuat merupakan bahan kimia yang sangat keras dan mudah bereaksi, sehingga mudah merusak benda yang ada dikenainya. Kemudian, beratnya yang lebih ringan dikarenakan oleh massa atom Lithium jauh lebih kecil dari massa atom timah, yaitu 6,939 untuk massa atom lithium dan 207,19 untuk massa atom timah.

Berikut ini kelebihan dan kelemahan baterai lithium :

Tabel 4. Tabel Kelebihan dan Kelemahan Baterai LiFePO_4

Kelebihan Baterai LiFePO_4	Kelemahan Baterai LiFePO_4
<ol style="list-style-type: none"> 1. Pengaplikasian lebih mudah dan lebih banyak 2. Package lebih mudah dan praktis 3. Tidak memerlukan perawatan (pengecekan air zuur) 4. Lebih ringan 5. Ukuran lebih kecil 6. Daya tahan lebih lama 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Harga lebih mahal

Salah satu kelemahan baterai lithium yang membuat konsumen enggan menggunakan baterai lithium sebagai aki sepeda motor yaitu baterai mudah meledak. Kemudahan meledak baterai lithium disebabkan oleh bahan lithium yang akan terus menerima energi yang didapatkan, jadi sebesar apapun arus yang dialirkan kedalam baterai akan selalu diterima. Hal tersebut menyebabkan dalam keadaan *over charged* baterai akan meledak.

PT Nipress, Tbk yang sedang mengembangkan baterai lithium untuk sepeda motor, memperbaiki kelemahan dari baterai lithium tersebut supaya dapat diterima oleh pasar Indonesia. Perbaikan tersebut yaitu berupa penambahan komponen pada baterai, komponen tersebut adalah *Auto Cut Off*. Komponen *Auto Cut Off* diletakkan disebelah BMS yang berfungsi untuk memutuskan arus yang masuk. Dengan adanya *Auto Cut Off* baterai lithium dapat menghentikan penerimaan arus yang masuk sehingga tidak akan meledak.

Pangsa pasar komponen baterai lithium di dunia sebagian besar diduduki oleh Jepang dan China (Sutopo dkk, 2013). Dimana Jepang menguasai pangsa pasar sebesar 40% dan China sebesar 36% (Larry, 2010). Sedangkan ketersediaan bahan baterai lithium di Indonesia masih sangat terbatas. Bahan-bahan sel baterai lithium untuk Indonesia sebagian besar disuplai dari China dan Taiwan. Oleh karena itu, kekurangan dalam pengembangan baterai lithium di Indonesia adalah keterbatasan material, sehingga membuat biaya baterai lithium lebih mahal.

Perbandingan Baterai *Lead Acid* dengan Baterai Lithium :

Tabel 5. Tabel Perbandingan Baterai *Lead acid* dan Baterai LiFePO_4

	Baterai <i>Lead acid</i>	Baterai LiFePO_4
Baterai / Kapasitas	<i>Lead acid</i> / 12 V 3,5Ah	LiFePO_4 / 12 V 3,5Ah
Kapasitas Full Charged	12,1 V	14,4 V
Sel Baterai	6 Sel	4 Sel
Umur Pakai (tahun)	1 – 1,5	4 - 5
Waktu Pengecasan (jam)	5	1,5
Berat (kg)	1,7	0,5
Ukuran (L X W X H) (mm)	150 x 87 x 93	114 x 71 x 94

Analisis Aspek Finansial

Analisis kelayakan finansial yang dilakukan meliputi perhitungan *Break Event Point* (BEP), *Net Present Value* (NPV), *Payback Period* (PP), dan *Internal Rate Of Return* (IRR).

Asumsi – asumsi yang digunakan dalam menghitung biaya produksi adalah ditunjukkan pada Tabel 6. Estimasi biaya investasi terdapat pada Tabel 7. Dan estimasi biaya digambarkan pada Tabel 8.

Tabel 6. Rencana Investasi dan Asumsi Yang Digunakan

Parameter	Nilai
Harga Jual Produk dari Pabrik	Rp 310.000
Horizon Perencanaan Investasi	8 Tahun
Presentase Bunga Bank	7,50%

Tabel 7. Estimasi Biaya Investasi Awal

Belanja Investasi Total	Nilai
Biaya Pengadaan Mesin	Rp 1.188.000.000
Biaya Riset	Rp 15.000.000
Total Investasi	Rp 1.203.000.000

Tabel 7. Biaya Tetap dan Biaya Variabel Produk

Pengelompokan Biaya	Jenis Biaya	Total Biaya
<i>Variable Cost</i>	Biaya Beli Aki Lithium Dari Supplier	Rp 277.648
	Biaya Tenaga Kerja	Rp 648
	Biaya Packaging	Rp 5.000
	Biaya Distribusi	Rp 10.000
Total Biaya Variable Cost per Unit		Rp 293.296
<i>Fix Cost</i>	Biaya Depresiasi Mesin per Tahun	Rp 148.500.000
	Biaya Riset per Tahun	Rp 3.000.000
	Biaya Engineer per Tahun	Rp 96.000.000
	Biaya Listrik per Tahun	Rp 158.465.179
Total Biaya Fix Cost per Tahun		Rp 405.965.179

Dari tabel diatas ditunjukkan bahwa biaya investasi awal untuk pengembangan Baterai Lithium untuk sepeda motor sebesar Rp 1.203.000,00.

Break Event Point (BEP)

Break event point merupakan titik impas dimana nilai penjualan sama dengan total biaya. Hasil perhitungan BEP menunjukkan jumlah volume penjualan minimum yang harus dicapai sebesar 24.303 unit. Apabila unit usaha tersebut telah mencapai angka penjualan diatas tersebut, maka dapat diartikan unit usaha itu telah mencapai titik impas usaha, tidak mengalami kerugian dan memperoleh keuntungan.

Net Present Value (NPV)

Tabel 9. Perhitungan Net Present Value (NPV)

Tahun	Arus Kas Masuk	Arus Kas Keluar	Selisih Arus Kas	NPV (i = 7,5%)
0	Rp -	Rp 1.203.000.000	Rp (1.203.000.000)	Rp (1.203.000.000)
1	Rp 229.763.323	Rp -	Rp 229.763.323	Rp 213.733.324
2	Rp 261.549.748	Rp -	Rp 261.549.748	Rp 226.327.527
3	Rp 294.925.495	Rp -	Rp 294.925.495	Rp 237.403.394
4	Rp 329.970.028	Rp -	Rp 329.970.028	Rp 247.081.732
5	Rp 366.766.789	Rp -	Rp 366.766.789	Rp 255.474.573
6	Rp 405.403.387	Rp -	Rp 405.403.387	Rp 262.685.794
7	Rp 445.971.815	Rp -	Rp 445.971.815	Rp 268.811.697
8	Rp 488.568.665	Rp -	Rp 488.568.665	Rp 273.941.542
Total NPV				Rp 782.459.584

Berdasarkan perhitungan NPV dengan proyeksi 8 tahun dan discount rate 7,5% didapatkan hasilnya sebesar Rp 782.459.584,00. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai NPV adalah positif. Menurut Umar (2005), suatu usaha dikatakan layak apabila nilai NPV bernilai positif atau lebih dari nol. Berdasarkan perhitungan NPV, produksi baterai lithium untuk sepeda motor dikatakan layak.

Payback Period (PP)

Tabel 10. Perhitungan Payback Period (PP)

Tahun	Arus Kas Keluar	Arus Kas Masuk	Arus Kas Masuk Kumulatif
0	Rp 1.203.000.000	Rp -	Rp -
1	Rp -	Rp 229.763.323	Rp 229.763.323
2	Rp -	Rp 261.549.748	Rp 491.313.072
3	Rp -	Rp 294.925.495	Rp 786.238.567
4	Rp -	Rp 329.970.028	Rp 1.116.208.595
5	Rp -	Rp 366.766.789	Rp 1.482.975.384
6	Rp -	Rp 405.403.387	Rp 1.888.378.771
7	Rp -	Rp 445.971.815	Rp 2.334.350.586
8	Rp -	Rp 488.568.665	Rp 2.822.919.252
PBP			4 Tahun 3 Bulan

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai *payback period* dicapai pada 4 tahun 3 bulan. Menurut Pujawan (2004), suatu proyek dikatakan layak apabila *payback period* lebih pendek daripada umur proyek yang direncanakan. Berdasarkan hasil perhitungan *payback period* menunjukkan lama pengembalian investasi produk baterai lithium untuk sepeda motor lebih cepat dibandingkan dengan umur ekonomis proyek yaitu 8 tahun. Maka, berdasarkan metode ini produksi baterai lithium untuk sepeda motor dikatakan layak.

Internal Rate Of Return (IRR)

Perhitungan *Minimum Attractive Rate Of Return* (MARR) didapat dari jumlah rata-rata suku bunga investasi sebesar 7,5%, suku bunga inflasi sebesar 7,26%, dan tingkat resiko sebesar 5% sehingga didapatkan MARR sebesar 20,67%. Suku bunga investasi dan suku bunga inflasi berdasarkan suku bunga BI pada tahun ini.

Perhitungan IRR pada penelitian ini menggunakan tingkat bunga sebesar 8% dan 30%. Apabila perhitungan IRR > MARR maka usaha tersebut dikatakan layak (Jumingan, 2009). Berdasarkan hasil perhitungan IRR, didapatkan IRR sebesar 24%. Nilai IRR lebih besar dari MARR yang ditentukan, maka usaha ini dikatakan layak.

Tabel 11. Perhitungan Internal Rate Of Return

Tahun	PV Kas Masuk	
	8%	30%
1	Rp 213.733.324	Rp 176.741.018
2	Rp 226.327.527	Rp 154.763.165
3	Rp 237.403.394	Rp 134.240.098
4	Rp 247.081.732	Rp 115.531.679
5	Rp 255.474.573	Rp 98.780.960
6	Rp 262.685.794	Rp 83.989.938
7	Rp 268.811.697	Rp 71.072.885
8	Rp 273.941.542	Rp 59.893.376
Total	Rp 1.985.459.584	Rp 895.013.118

Analisis Sensitivitas

Setelah melakukan analisis kelayakan finansial, suatu usaha memiliki resiko yang tinggi yang memungkinkan atas menurunnya keberhasilan proyek ini. Penelitian ini melakukan analisis sensitivitas untuk memproyeksikan perubahan yang dialami atas parameter-parameter yang mempengaruhinya. Parameter yang dibahas pada penelitian ini yaitu perubahan penjualan produk dan perubahan biaya.

Tabel 12. Analisis Sensitivitas Berdasarkan Perubahan Penjualan Produk

Presentase Perubahan	NPV	PBP	IRR
-20%	Rp (90.204.590)	7 Tahun 8 Bulan	6%
-10%	Rp 346.127.497	5 Tahun 3 Bulan	16%
10%	Rp 1.218.791.671	3 Tahun 7 Bulan	28%
20%	Rp 1.655.123.757	3 Tahun 1 Bulan	28%

Hasil perhitungan analisis sensitivitas ini terdapat pada Tabel 12. Perubahan parameter penjualan produk memberikan hasil NPV, PP, dan IRR yang berbanding lurus dengan kenaikan penjualan produk. Perubahan penjualan produk berpengaruh terhadap hasil NPV, PP, dan IRR, karena dari hasil perhitungan berkurangnya penjualan produk sebesar 20% menghasilkan NPV kurang dari nol dan IRR yang rendah.

Analisis sensitivitas dengan parameter biaya produk menggunakan presentase perubahan sebesar -20%, -10%, dan 10%. Hasil perhitungan analisis sensitivitas ini terdapat pada Tabel 13. Dari hasil perhitungan, parameter biaya produk sangat berpengaruh terhadap hasil NPV, PP, dan IRR. Kenaikan biaya produk yang sedikit menghasilkan perubahan yang sangat signifikan terhadap NPV, PP, dan IRR. Perusahaan harus sangat reaktif terhadap biaya produk dan harus selalu berupaya untuk menekan biaya produk untuk meningkatkan nilai pengembalian dari investasi yang ada.

Tabel 13. Analisis Sensitivitas Berdasarkan Perubahan Biaya

Presentase Perubahan	NPV	PBP	IRR
-20%	Rp 8.681.309.351	11 Bulan	>100%
-10%	Rp 4.731.884.467	1 Tahun 6 Bulan	78%
10%	Rp (3.166.965.300)	6 Tahun	<0%

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa secara aspek pasar bisnis baterai lithium ini memiliki peluang bisnis yang cukup besar karena dilihat dari ketersediaan suplai baterai

lithium di Indonesia dan permintaan sepeda motor yang semakin meningkat. Kemudian dilihat dari aspek teknis, baterai lithium untuk sepeda motor memiliki banyak keunggulan dibandingkan dengan aki konvensional diantaranya yaitu pengaplikasian lebih mudah dan lebih banyak, *package* lebih mudah dan praktis, tidak memerlukan perawatan (pengecekan air zuur), lebih ringan, ukuran lebih kecil, dan daya tahan lebih lama. Dengan keunggulan tersebut, prospek bisnis baterai lithium untuk sepeda motor semakin besar.

Kelayakan ekonomi yang telah dilakukan dapat membuktikan bahwa dari sudut pandang bisnis, investasi baterai lithium untuk sepeda motor layak. Kelayakan tersebut dinilai layak dari pemenuhan pembandingan menggunakan metode analisis kelayakan berupa *net present value* (NPV), *payback period* (PP), dan *internal rate of return* (IRR).

Sehingga dapat ditarik kesimpulan yaitu berdasarkan aspek pasar, aspek teknis, dan aspek finansial penjualan baterai lithium untuk sepeda motor layak untuk dijalankan.

PUSTAKA

- Astuti, R., Yunaristanto., Sutopo, W., Purwanto, A., Nizam, M. (2014). Timing Model to Launch Spin-off Company: The Case Study of Mini Manufacturing Plant of 10kWH Li-Ion Batteries. *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*. Hongkong
- Deutsche Bank. (2009). Autos and Parts Electric Cars : Puged in 2. Diakses online : <http://www.db.com/>
- Jakfar., dan Kasmir. (2010). Di dalam Lazuardi., Fitria dan Bakar, A. (2014). Analisis Kelayakan Usaha Mobile Carwash Di Kota Bandung. *Jurnal Online Institute Teknologi Nasional*. Vol. 01, No 03. ISSN: 2338-5081
- Jumingan. (2009). Studi Kelayakan Bisnis. Jakarta : Rineka Cipta
- Kamir., dan Jakfar. (2007). Studi Kelayakan Bisnis. Edisi Kedua. Jakarta : Kencana Prenada Media Group
- Larry,A. (2010). Accelerating the Electrification of US Drive Trains: Ready and Affordable Technology Solutions for Domestically Manufactured Advanced Batteries in U.S. Washington DC : *DOE 2010 Annual Merit Review*.
- Lowe, M., Takuoka., Trigg., Gereffi. (2010). Lithium-Ion Batteries for Electric Vehicles: The US Value Chain. Didalam Sutopo, W., Mariyanie, I., Purwanto, A., Nizam, M. (2013). A Comparative Value Chain Analysis of Battery Technologies for Electrical Vehicles. Joint International Conference on Rural Information & Communication Technology and Electric-Vehicle Technology. Indonesia
- NEDO.(2010). Battery Road Map 2010. [OI].Av : www.meti.go.jp/. Didalam Sutopo, W., Mariyanie, I., Purwanto, A., Nizam, M. (2013). A Comparative Value Chain Analysis of Battery Technologies for Electrical Vehicles. Joint International Conference on Rural Information & Communication Technology and Electric-Vehicle Technology. Indonesia
- Nurchahyo, F. (2011). Analisis Kelayakan Bisnis (Studi Kasus di PT Pemuda Mandiri Sejahtera). Depok : Teknik Industri UI
- Pujawan, I. N. (2004). Ekonomi Teknik. Surabaya : Guna Widya
- Suliyanto. (2010). Studi Kelayakan Bisnis: Pendekatan Praktis, Yogyakarta : Andi Offset.
- Susilo., Widodo., dan Rahardiyanto., (2011). Rancang Bangun Aplikasi Prototype Perhitungan Analisa Kelayakan Investasi Pada Bisnis Waralaba (Studi Kasus Pada Royal Crepes Surabaya)
- Sutopo, W., Mariyanie, I., Purwanto, A., Nizam, M. (2013). A Comparative Value Chain Analysis of Battery Technologies for Electrical Vehicles. *Joint International Conference on Rural Information & Communication Technology and Electric-Vehicle Technology*. Indonesia.
- Sutopo, W., Astuti, R., Purwanto, A., Nizam, M. (2013). Commercialization Model of New Technology Lithium Ion Battery: A Case Study for Smart Electrical Vehicle. *International Conference On Rural Information & Communication Technology and Electric-Vehicle Technology*.Indonesia
- Umar. (2001). Di dalam Lazuardi., Fitria dan Bakar, A. (2014). Analisis Kelayakan Usaha Mobile Carwash Di Kota Bandung. *Jurnal Online Institute Teknologi Nasional*. Vol. 01, No 03. ISSN: 2338-5081
- Umar, H. (2005). Studi Kelayakan Bisnis. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama
- Wigayati. (2009). Pembuatan Dan Karakterisasi Lembaran Grafit Untuk Bahan Anoda Pada Baterai Padat Lithium. *Jurnal Fisika Himpunan Fisika Indonesia*. Vol. 9, No. 1. ISSN No. 0854-3046
- Wirasutama. (2014). Analisis Kelayakan Finansial Angkutan Pariwisata Di Provinsi Bali (Studi Kasus Pada PT. GD Bali Transport Dan PT. Amadnda Legian Tours). Bali : Teknik Sipil Universitas Udayana