

KAJIAN PENAMBAHAN MANFAAT ENERGI KINETIK KIPAS ANGIN RUMAHAN

Ahmad Fuad

Dosen Program Studi Desain Komunikasi Visual Universitas Esa Unggul, Jakarta
Jalan Arjuna Utara 9, Tol Tomang, Kebon Jeruk, Jakarta 11510
ahmad.fuad@esaunggul.ac.id

Abstrak

Tarif dasar listrik terus naik, sedangkan pendapatan tidak naik secepat tarif listrik. Karena kondisi seperti ini terfikir untuk memanfaatkan energi yang ada disekitar rumah. Banyak sumber tenaga listrik yang sudah tersedia, selain air kita dapat memanfaatkan energi angin, matahari dan gerak. Dalam penelitian ini akan memanfaatkan energi gerak atau energi kinetik yang ada disekitar atau didalam rumah. Banyak peralatan rumah tangga di sekitar rumah kita yang dapat menghasilkan energi listrik, diantaranya dari energi kinetik atau energi gerak dari kipas angin rumahan. Kipas angin rumahan dipilih karena hampir semua rumah di Indonesia atau di Jakarta pasti memiliki kipas angin, bahkan disetiap ruangan hampir tersedia kipas angin. Dengan kondisi seperti dilakukan penelitian, apakah kipas angin rumahan akan menghasilkan energi listrik baru, yang dapat mengurangi biaya listrik di rumah. Dengan menggunakan metode kualitatif, yaitu dengan menggunakan teori-teori mengenai energi listrik, sumber tenaga listrik dan apa saja yang dapat menghasilkan energi listrik. Dengan penelitian ini diharapkan akan memberikan solusi baru dalam mengurangi beban listrik di masyarakat terutama di masyarakat kalangan ekonomi menengah kebawah.

Kata Kunci: kajian, penambahan manfaat, energi kinetic, kipas angin rumahan

Pendahuluan

Dilatar belakangi oleh keingin-tahuan peneliti dalam mengungkapkan sebuah percobaan bahwa sebuah energi kinetik yang dihasilkan oleh alat rumah tangga dapat menghasilkan energi listrik tambahan baru. Dalam penelitian ini alat rumah tangga yang dipilih adalah kipas angin rumahan yang memiliki diameter kipasnya sebesar 15 cm, dengan menggunakan 25 watt tenaga listrik. Dari penelitian ini berapa watt yang dapat dihasilkan oleh tenaga kinetik dari kipas angin ini ? Dengan tanpa merusak manfaat awal dari kipas angin tersebut. Dan bagaimana desain yang baik tanpa mengganggu estetika dari kipas angin tersebut. Dengan diketahui apakah kipas angin ini dapat menghasilkan energi listrik baru diharapkan dapat mengurangi beban biaya listrik yang terus bertambah.

Tinjauan Pustaka

Pada awalnya ditemukan oleh se-orang cendekiawan Yunani yang bernama Thales. Dia mengungkapkan fenomena batu ambar yang bila digosok-gosokan akan dapat menarik bulu sebagai fenomena listrik. Setelah bertahun-tahun se-menjak ide dari Thales muncul pendapat-pendapat dan teori-teori lain mengenai listrik, seperti William Gilbert, Joseph Priestley, Charles de Coulomb, Ampere Michele Farraday, Oersted, dan lain-lain.



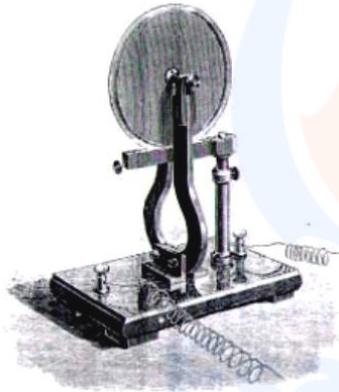
**Michael Faraday
(1791-1867)**

Gambar 1
Foto Michael Faraday

Begitu banyak percobaan-percobaan yang dilakukan oleh para ilmuwan, tapi penemuan yang paling sesuai dengan penelitian saya adalah penemuan dari ilmuwan Michael Faraday yang lahir di Inggris pada tanggal 22 september 1791. Dimana Michael Faraday pada tahun 1831 menemukan listrik itu dapat dihasilkan dengan melewati magnet melalui kawat tembaga, kemudian diberi nama penemuan itu dengan nama "Hukum Faraday". Hampir semua listrik yang digunakan dibuat dengan magnet dan kumparan dari kawat tembaga. Generator listrik dan motor listrik didasarkan pada prinsip ini. Sebuah generator mengubah energi gerak menjadi

listrik. Sebuah motor mengubah energi listrik menjadi energi gerak.

1500-an. Kipas angin pada saat itu dapat menjadi alat untuk menunjukkan tingkat sosial seseorang.



Gambar 2
Dinamop hasil temua Michael Faraday



Gambar 4
Schuyler Skaats Wheeler

Penambahan Manfaat Dari Kipas Angin Rumahan

Penelitian hal serupa sudah pernah dilakukan oleh para mahasiswa teknik di Universitas Telkom Bandung. Mereka membuat percobaan tentang pemanfaatan energi gerak dari mesin kompresor AC rumahan menjadi sumber energi listrik baru.

Pada penelitian ini akan dilakukan percobaan dengan menggunakan kipas angin rumahan berukuran 6 inci (15cm) diameter kipas anginnya dan menggunakan listrik sebesar 25 watt. Karena kipas angin rumahan lebih banyak dimiliki oleh keluarga dengan tingkatan ekonomi dibawah keluarga yang memiliki AC di rumahnya.

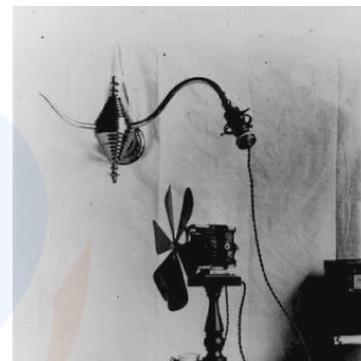
Kipas Angin Listrik

Kipas angin sudah ada ribuan tahun silam, sekitar 4000 tahun yang lalu. Pada awalnya digunakan sebagai alat upacara keagamaan, kemudian setelah beberapa ribu tahun kipas angin menjadisebuah alat kebutuhan primer terutama didaerah yang beriklim panas dan tropis.



Gambar 3
Kipas Angin Pertama

Kipas angin pada awalnya berukuran besar, kemudian berubah menjadi semakin kecil, sehingga mudah dibawa-bawa. Selain di Mesir, kipas angin juga berkembang di Eropa sekitar tahun



Gambar 5
Kipas angin Karya Schuler

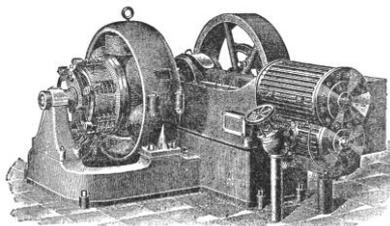
Kemudian setelah ditemukan energi listrik, perkembangan kipas angin berubah menjadi kipas angin listrik. Kipas angin listrik pertama ditemukan oleh Schuyler Skaats Wheeler pada tahun 1882. Kipas angin ini hanya memiliki dua buah baling-baling dan tanpa pelindung. Kemudian dikembangkan lagi oleh Philip H. Diehl yang mematenkan kipas angin yang menempel pada langit-langit rumah.





Gambar 6 dan 7
Foto Philpi Diehl dan Kipas angin langit-langit

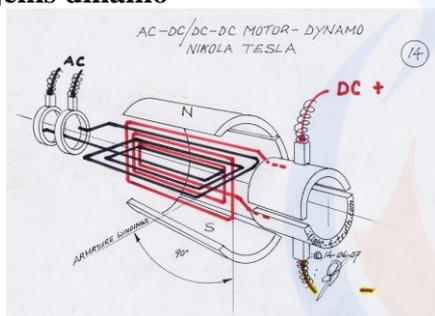
Dinamo



Gambar 8
Dinamo Pertama

Pengertian dinamo adalah alat untuk merubah energi gerak menjadi energi listrik atau merubah energi listrik menjadi energi gerak. Prinsip kerja dinamo adalah berdasarkan induksi elektromagnetik, mengambil prinsip percobaannya Faraday yaitu memutar magnet dalam kumparan atau sebaliknya. Ketika magnet digerakan dalam kumparan maka terjadi perubahan fluks gaya magnet di dalam kumparan sehingga menyebabkan beda potensial antar ujung-ujung kumparan kemudian menciptakan listrik. Syarat utamanya adalah harus memiliki perubahan fluks magnetik, apabila tidak memiliki perubahan fluks maka tidak akan terjadi listrik. Perubahan fluks terjadi dengan menggerakkan magnet dalam kumparan atau sebaliknya dengan energi dari sumber lain, seperti air, angin dan sebagainya.

Jenis-jenis dinamo



Gambar 9
Cara kerja Dinamo AC/DC

Dinamo memiliki berbagai jenis dan ukuran, dinamo juga dapat dibedakan dengan hasil listriknya yaitu menghasilkan arus DC atau AC. Dinamo dapat menghasilkan berbagai macam besaran watt, semua itu tergantung oleh besarnya dinamo yang dipakai. Jika ingin dapat menghasilkan watt yang besar otomatis, harus menggunakan dinamo yang besar, dengan begitu akan diperlukan sumber gerak yang besar pula.



Gambar 10
Macam-macam bentuk dan ukuran dynamo

Dalam penelitian ini sumber tenaga yang digunakan adalah dari sebuah kipas angin yang hanya gunakan watt sebesar 25 watt, dengan begitu kita memerlukan dinamo yang memiliki ukuran kecil. Selain ukuran yang kecil, karena yang dibutuhkan dari penelitian ini adalah dapat digunakan untuk keperluan alat rumah tangga di rumah seperti lampu penerangan atau apapun yang memerlukan watt tidak terlalu besar, maka harus dapat menghasilkan arus AC.



Gambar 11
Kipas Angin Rumah

Dipilihlah kipas angin rumahan dikarenakan kipas angin jenis ini, yaitu kipas angin dengan ukuran 15 inchi dan hanya menggunakan tenaga 25 watt adalah yang paling banyak dimiliki oleh masyarakat ekonomi menengah kebawah.

Perlindungan Desain

Sebuah desain dilakukan dengan mengorbankan banyak waktu dan biaya. Akan tetapi

banyak kalangan yang tidak memperhatikan hal tersebut, mereka dengan mudahnya meniru atau menjiplak karya-karya yang ternyata sangat dibutuhkan dipasar. Karena dasar tersebut maka dibutuhkan sebuah perlindungan karya desain, yaitu Perlindungan Hak Cipta.

Pada saat ini banyak sekali organisasi yang dapat melindungi setiap hasil karya desain. Dalam hal ini hak cipta tidak melindungi warna, yang dapat dilindungi adalah perlindungan atas desain visualnya.

Jika dalam desain alat yang digunakan untuk penambahan manfaat dari kipas angin rumahan ini dapat diproduksi, dan belum ada yang memiliki hak ciptanya maka karya penelitian ini dapat juga diajukan ke organisasi Hak Cipta.

Estetika

Estetika atau keindahan dari sebuah karya sangat diperlukan, selain untuk kenyamanan dalam melihat sebuah karya juga dapat menambah nilai jual dari sebuah karya. Yang dapat diolah dari sebuah karya untuk menciptakan estetika yang baik adalah mengenai warna yang digunakan, bentuknya, material yang dipakai dan semua yang dapat dilihat.

Identitas Produk

Desain secara keseluruhan harus dapat menciptakan sebuah pembeda dari desain yang lain. Dengan begitu identitas dari sebuah desain dapat terlihat dan mudah diingat, terutama jika ada beberapa karya yang sejenis.

Aspek Desain Produk

Desain secara keseluruhan harus dapat menciptakan sebuah pembeda dari desain yang lain. Dengan begitu identitas dari sebuah desain dapat terlihat dan mudah diingat, terutama jika ada beberapa karya yang sejenis.

Aspek Desain Produk

Hasil dari desain komunikasi visual adalah pendukung utama yang akan membantu terciptanya seluruh daya tarik visual. Tapi dalam hal ini tidak ada teori baku yang menentukan bentuk fisik itu semua tergantung dari jenis produk dan sifat produknya, dan juga yang harus diperhatikan adalah pertimbangan mekanis dan tekniknya.

Pada masalah ini Desain Komunikasi Visual diperlukan untuk dapat menciptakan promosi yang baik, jika karya atau produk kipas angin yang dapat memberikan manfaat yang lebih diciptakan untuk di produksi masal dan di jual ke pasaran. Oleh sebab itu harus dibuat desain yang baik, terutama dalam mendesain sebuah alat yang dapat menambah manfaat dari kipas angin rumahan. Jadi sebuah desain itu harus dapat menarik perhatian

serta harus dapat mudah dan nyaman digunakan (ergonomis).

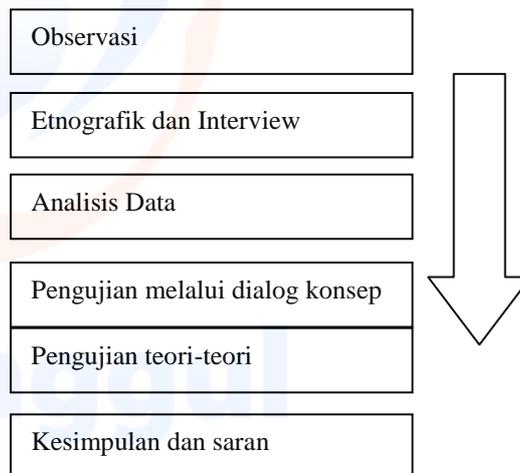
Metode Penelitian

Dari penelitian yang sudah dilakukan mengenai permasalahan, tujuan penelitian, serta garis besar metodologi yang akan digunakan pada penelitian ini. Pada bab ini akan menjelaskan mengenai model penelitian, desain penelitian, ruang lingkup penelitian, metode pengumpulan data, metode analisis, dan beberapa hal yang menghambat penelitian ini.

Pada masalah penelitian ini menggunakan metode penelitian kualitatif. Pada saat ini sudah banyak penelitian mengenai sumber energi listrik baru. Penelitian ini akan menggunakan pendekatan *inductive reasoning*. *Inductive reasoning* adalah pendekatan yang dilakukan berdasarkan hal yang spesifik seperti dari observasi atau teori-teori yang sudah ada tentang pemanfaatan energi kinetik

Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat dari bagan atau struktur dibawah ini:



Penelitian eksploratif dilakukan untuk mendapatkan pemahaman dan wawasan (*insight*) tambahan atas masalah yang dihadapi sebelum menyusun rancangan penelitian lanjutan (*deskriptif*). Informasi yang dibutuhkan dalam penelitian eksploratif ini bersifat kualitatif

Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian yang dilakukan dari hasil percobaan pembuatan alat yang ditambahkan didepan kipas angin. Apakah alat tersebut yang berupa dinamo dapat menghasilkan energi listrik baru? Apakah watt yang dihasilkan sesuai dengan yang dibutuhkan? Dari sisi ergonomis apakah sesuai? Berapa besar dinamo yang dipakai?

Dari percobaan diatas kita dapat menganalisa apakah semua yang dilakukan sudah sesuai dari yang kita inginkan. Jika semua pengujian ini berhasil, maka desain yang dibuat dapat digunakan oleh banyak orang.

Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara langsung dengan ahli dinamo, pakar listrik. Selain itu dengan melakukan sendiri percobaan dari pembuatan desain alat yang menggunakan energi tambahan dari sebuah kipas angin tambahan.

Hasil Penelitian Sebelumnya

Ada sebuah penelitian yang sudah dilakukan oleh sekelompok mahasiswa di Universitas Telkom Bandung, dari penelitian orang lain itu kita dapat jadikan sebagai sumber data sekunder. Dalam hal ini data sekunder adalah data primer dari penelitian orang lain yang telah mereka olah lebih lanjut. Dari data sekunder ini kita dapati informasi yang lebih cepat, lebih mudah dan lebih murah. Selain percobaan diatas yang sudah dilakukan oleh mahasiswa Universitas Telkom Bandung, sumber data sekunder adalah berasal dari: media cetak, jurnal, buku, skripsi, thesis dan internet.

Proses Pembuatan Alat Pemanfaatan Energi Kinetik Dari Kipas Angin Rumahan

Berawal dari permasalahan mengenai pembayaran listrik rumah yang terus naik, peneliti berusaha mencari alat alternatif yang ada dipasaran. Akan tetapi semua itu terlalu mahal. Akhirnya peneliti secara kebetulan melihat sebuah kipas angin kecil yang ada di rumah terlihat berputar mendinginkan rumah. Tiba-tiba terlihat bahwa cara kerja kipas angin itu berputar seperti sebuah turbin pembangkit tenaga listrik.

Dari melihat kipas angin tersebut timbul ide untuk memanfaatkan energi kinetik yang terdapat di kipas angin tersebut. Sebab jika penelitian ini berhasil maka beban biaya listrik di rumah bisa berkurang, karena ita memiliki sumber listrik tambahan selain sumber listrik yang berasal dari PLN.

Berasal dari energi kinetik yang berasal dari kipas angin yang menggunakan tenaga listrik sebesar 25 watt, apakah dapat menghasilkan sumber energi listrik baru. Jika dari penelitian ini dapat menciptakan sumber energi listrik baru, maka akan dapat mengurangi beban biaya listrik dirumah.

Dengan alat tambahan yang menggunakan sumber energi kinetik berasal dari kipas angin in diharapkan minimal dapat menerangi ruangan disekitar kipas angin saja sudah dapat mengurangi jumlah pemakaian listrik PLN. Apalagi jika dapat

menghidupi alat listrik lain, seperti TV, atau kipas angin lainnya yang menggunakan listrik sama atau lebih besar dari kipas angin itu sendiri.

Dari penelitian dan percobaan diatas jika berhasil maka dapat kita simpulkan beberapa kelebihan dan kekurangan dari alat tambahan pemanfaatan dari energi kinetik kipas angin, diantaranya :

1. Dapat mengurangi biaya listrik dirumah.
2. Praktis karena hanya sebesar kipas angin berdiameter 15 cm.
3. Harga realtif murah.

Sedangkan kekurangannya pasti ada, karena belum diproduksi masal maka masih banyak sekali kekurangannya:

1. Model kipas angin menjadi lebih menonjol.
2. Harus mengeluarkan biaya lebih besar diawal.
3. Desain masih harus ada penelitian lanjutan.

Sebelum kita melanjutkan penelitian ini, kita harus mengetahui berapa kecepatan putaran kipas angin yang dihasilkan oleh kipas angin berukuran 6" atau 15cm dengan menggunakan listrik sebesar 25 watt. Kipas angin menggunakan motor DC (P) dengan frekwensi jala-jala (F) 50 Hz, dan memiliki jumlah kutub sebanyak 2 buah. Untuk menghitungnya ada rumus yang digunakan:

RPM

$$\text{Max}=120 \cdot F/P=120 \cdot 50/2=6000/2=3000\text{RPM}$$

Jadi kipas angin memiliki kecepatan 3000 putaran per menitnya. Dengan begitu dinamo jenis apa yang dapat digunakan untuk dapat diputar oleh kipas angin dan seberapa besar daya yang dapat dihasilkan.

Setelah berusaha mencari jenis dinamo yang diinginkan, yaitu dinamo generator yang menghasilkan tenaga AC ternyata sangat sulit. Sulit dicari karena ukuran generatonya tidak ada yang kecil yang sesuai dengan ukuran kipas anign rumahan.

Disebabkan kondisi tersebut maka dicari alternatif generator yang menghasilkan DC. Pada penelitian ini peniliti baru mendapatkan generator dari dinamo lampu sepeda. Dinamo lampu sepeda ini biasanya menggunakan sumber tenaga geraknya dari perputaran ban sepeda.

Dengan menggunakan dinamo lampu sepeda yang menggunakan gerakan dari putaran ban sepeda, diganti dengan menggunakan putaran kipas angin.

Tenaga dari kipas angin yang digunakan adalah dari pergerakan kipas angin dengan menghubungkan sumbu kipas angin dengan sumbu dinamo sepeda. Dengan begitu dinamo lampu sepeda dapat berputar dengan mengikuiti kecepatan putaran yang diciptakan oleh kipas angin.

Selain dari percobaan diatas penelitian juga dilakukan dengan melakukan penelitian secara

kualitatif, yaitu dengan melakukan proses tanya jawab dengan para ahli yang menghasilkan kata-kata tertulis atau lisan dari orang yang memiliki latar belakang aktifitasnya di bidang teknologi dinamo.

Sebelum melakukan tanya jawab, yang harus dilakukan adalah dengan membuat beberapa daftar pertanyaan untuk wawancara. Untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan wawancara peneliti membuat beberapa tahapan :

1. menyusun pertanyaan.
2. melakukan wawancara dengan pengusaha dinamo.
3. melakukan proses percobaan.
4. menganalisa hasil penelitian.

Peneliti tidak sembarangan melakukan tanya jawab, oleh sebab itu peneliti membahas beberapa kategori:

1. siapakah sumber informasi itu.
2. analisa bersifat deskriptif.
3. membahas hasil tanya jawab.

Profil Informan

1. Agus Safari.
Seorang pengusaha Bengkel Bubut di Jl Gunung Sahari Jakarta Barat, beliau sudah melakukan bisnis tersebut sudah lebih dari 30 tahun.
2. Usep.
adalah Pemilik Bengkel perbaikan dinamo sejak tahun 1991, di jalan Daan Mogot, Jakarta Barat.
3. Ir. Derajat Ampera Jaya.
Seorang Dosen dari Fakultas Teknik Industri Universitas Esa Unggul yang menekuni bidang Mesin juga.

Analisis Deskriptif Hasil Tanya Jawab Bahan di Sekitar

Karena faktor alat yang diperlukan masih relatif sulit, maka penelitian dilakukan dengan alat yang ada disekitar rumah. Pemilihan dinamo sepeda ini berdasarkan dari nara sumber yang menyarankan untuk menggunakan dinamo sepeda sebagai alat pengganti dinamo ac yang berukuran kecil. Karena dinamo AC yang ada dipasaran kebanyakan berukuran besar, sedangkan untuk yang berukuran kecil harus melalui proses pemesanan terlebih dahulu, menurut bapak Agus Safari seorang pemilik perusahaan bubut besar dibilangan Gunung Sahari.

Informasi juga di dapat dari seorang pengusaha jasa perbaikan dinamo bernama Bapak Usep, dia mengatakan, "Untuk dinamo berukuran kecil seperti itu harus dilakukan pemesana khusus, karena body dari dinamo yang akan menjadi generator tersebut belum ada di pasaran". Untuk dinamo sebagai bahan penelitian sebaiknya menggunakan dinamo sepeda aja dulu sebagai bahan percobaan dari kekuatan kipas angin rumahan, begitu pendapat dari Bapak Ir. Derajat.

Proses Pengerjaan



Gambar 12 dan 13
Kipas Rumah dan Dinamo sepeda

Langkah pertama dari proses percobaan ini adalah dengan menggunakan kipas angin yang ada di rumah peneliti. Kemudian menentukan posisi yang tepat untuk meletakkan dinamo sepeda agar berada tepat didepan sumbu dari kipas angin.



Gambar 14
Selang Elastis anti lipat

Yang menjadi masalah adalah alat apa yang dapat menghubungi dari sumbu kipas angin ke sumbu dinamo sepeda. Akhirnya di temui sebuah alat penghubung yang elastis dan kuat dan juga tidak menimbulkan bunyi, yaitu selang air yang memiliki ketebalan sekitar 2 mm.



Gambar 15
Klem Kabel

Selang tersebut dimasukan ke-dalam sumbu dinamo sepeda dan di-perkuat dengan klem yang dapat di-kencangkan dengan baut. Kemudian untuk kesumbu kipas angin menggunakan teknik mengikat antara sumbu baling-baling kipas angin dan selang air tersebut.



Gambar 16
Penyambungan selang ke dinamo



Gambar 17
Papan penopang dibawah alat penambah manfaat



Gambar 19
Alat penambah Manfaat kipas angin rumahan

Dalam penelitian masih menggunakan papan penopang untuk menyambung kedua alat tersebut, yaitu kipas angin dengan dinamo sepeda, yang kemudian dihubungkan dengan lampu.

Alat Penambah Manfaat Kipas Angin Rumahan



Gambar 18
Tampak ¾ View

Alat ini diharapkan dapat bermanfaat bagi orang banyak, terutama untuk mengurangi beban biaya listrik dirumah. Penambahan alat ini tidak terlalu mahal, akan tetapi untuk penelitian ini jumlah biaya yang harus dikeluarkan untuk alat

tambahan ini hampir sama dengan harga membeli kipas angin satu lagi.

Akan tetapi jika dihitung untuk jangka panjang, tetap akan lebih murah karena biaya listrik dapat berkurang.

Dari perkiraan diatas menunjukkan bahwa dengan menambahkan alat tersebut kita dapat menerangi isi ruangan disekitar kipas angin tanpa biaya listrik tambahan. Kita dapat menerangi ruangan sekaligus mendapatkan kesejukan dari kipas angin yang kita gunakan. Dengan demikian manfaat tambahan dari kipas angin dapat kita rasakan.

Kesimpulan dan Saran

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa, masih banyak energi kinetik yang terbuang begitu saja disekitar lingkungan hidup kita. Dengan memanfaatkan kipas angin rumahan yang berukuran kecil dan menggunakan daya listrik hanya 25 watt, kita dapat memanfaatkannya untuk menerangi ruangan disekitar kipas angin tersebut. Apalagi jika energi kinetik yang kita gunakan lebih besar?

Generator atau dinamo yang ada disekitar kita memiliki berbagai macam ukuran, dengan memilih ukuran generator yang sesuai dengan sumber energi kinetik yang akan kita manfaatkan, dapat tercipta sumber listrik baru tanpa harus menggunakan daya listrik dari PLN.

Selain kipas angin, kompresor AC, kita juga dapat memanfaatkan semua alat rumah tangga yang berputar seperti mesin pompa air. Selain benda yang tidak bergerak, kita juga dapat memanfaatkan benda yang bergerak, contohnya seperti halnya dinamo lampu pada sepeda. Sepeda motor dan Mobil yang sering kita pakai untuk bekerja dapat kita beri dinamo yang dapat menghasilkan energi listrik pada ban yang berputar, kemudian energi tersebut dapat kita simpan kedalam baterai yang kemudian dapat

kita gunakan di rumah sebagai energi listrik yang sesuai dengan jumlah energi yang dihasilkannya.

Daftar Pustaka

Alastair, Fuad-Luke.(2006).*The Echo Design Handbook*. New edition. London: Theme & Hudson.

Buttler, Jill, Hudson, Kristina, Lidwell, William.(2004).*Universal Principle Of Design*.USA: Rockport Publisher.

Kartajaya, Hermawan, Yuswohady, Jacky Mussry, Taufik. (2005).*Positioning, Differensiasi, Brand*. Jakarta: Penerbit Gramedia Media Utama.

Mulyana, Deddy. (2002). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Penerbit Rosda.

Pena&Parshal.*Problem Seeking*.USA: Jhon Willey & Sons. Inc.

Sunarto, Priyanto. “Introduksi: Semiotika dalam Komunikasi Visual.” *Hand Out Desain Komunikasi Visual ITB*

Suryatmo.(2014).*Dasar-dasar Listrik*.Jakarta: Rineka Cipta.

Suyitno.(2011).*Pembangkit Tenaga Listrik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Vakeppa. (2000).*Product Semantic*. HelsinkiFinland: UIAH.