

DESAIN KENDARAAN KEPERLUAN LOMBA SEPEDA GUNUNG

MEMANFAATKAN CAHAYA MATAHARI

Galih Rama Adiputra Ir. Oemar Handojo, M.Sn

Program Studi Sarjana Desain Produk, Fakultas Seni Rupa dan Desain (FSRD) ITB

Email: rama.drift@yahoo.co.id

KataKunci : *Contestant, Facility, Mountain Bike, Special Vehicle*

Abstrak

Sepeda gunung merupakan jenis sepeda dengan penggemar paling banyak di Indonesia. Berbagai macam kompetisi yang melibatkan sepeda jenis ini meningkat, mengikuti jumlah pertumbuhan pemakai sepedanya. Kompetisi biasanya diadakan pada daerah dataran tinggi, sesuai dengan karakteristik dan peruntukan sepeda jenis ini. Arena perlombaan sendiri umumnya merupakan modifikasi dari hutan atau perkebunan, sehingga lokasinya cukup jauh dari tempat penginapan.

Desain yang dibuat merupakan sebuah perancangan sebuah kendaraan yang mampu mengakomodasi para pesepeda gunung yang gemar mencoba berbagai lintasan khusus. Desain ini dapat mengakomodasi fasilitas yang dibutuhkan baik bagi pengguna (pesepeda) maupun sepeda yang digunakan. Fasilitas seperti alat untuk memasak, minum, hingga perbengkelan tersedia. Kendaraan ini memanfaatkan dua buah sumber daya, yakni sumber daya konvensional berupa bahan bakar minyak dan sumber daya alternatif berupa teknologi panel surya. Penggunaan panel surya ini diharapkan mampu memenuhi kebutuhan energi yang ramah lingkungan untuk keperluan aktivitas outdoor.

Abstract

Mountain bike is a type of bike with the most lovers in Indonesia. There are plenty of competition involving this type competition, following the growth in the number of mountain bike users. The competition usually held in highland which is suitable with the characteristic of these bikes. The place is commonly modification of plantation, therefore the location is pretty far from lodging area.

Design which is made is a vehicle with capability to accommodate mountain bikers who love to ride on any special bike track. The design is capable of accommodating facilities needed for every bikers and the bicycle itself. The vehicle used two power sources, the conventional one form oil and the alternative one a solar panel. The use of solar panel is expected to fulfill eco-friendly energy needs for outdoor activity

Pendahuluan

Selama 5 tahun terakhir, masyarakat Indonesia memikirkan sistem transportasi dan energi alternatif, hal tersebut membuat sepeda menjadi pilihan untuk sistem transportasi yang sangat disukai. Sepeda berkembang menjadi suatu gaya hidup di Indonesia. Sepeda Gunung merupakan salah satu jenis sepeda yang paling banyak digunakan dan paling banyak penggemarnya. Sepeda gunung sendiri dibagi lagi menjadi beberapa kategori, yaitu: (1) Cross Country, (2) Downhill, (3) Freeride, (4) Dirtjump, dan (5) All Mountain.

Seluruh kategori sepeda tersebut termasuk *offroad*. Namun kategori tersebut menentukan spesifikasi dan lintasan yang digunakan. Cross Country merupakan kategori medan paling ringan hingga Downhill dengan medan paling berat dengan rintangan berupa bebatuan besar. Jumlah pesepeda yang menggunakan sepeda gunung memicu dibentuknya banyak lintasan khusus sepeda jenis ini. Umumnya lintasan-lintasan khusus tersebut dibuat di daerah dataran tinggi atau pegunungan yang jauh dari aktivitas warga lokal.

Dampak dari hal tersebut meningkatnya jumlah perlombaan yang diselenggarakan. Biasanya lomba diselenggarakan dalam waktu 2 hari sehingga menyulitkan peserta-peserta lomba yang berasal dari luar daerah tersebut. Seperti, tidak adanya fasilitas penginapan dan makanan serta sanitasi yang layak. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu kendaraan yang mampu memfasilitasi peserta lomba. Kendaraan ini menggunakan teknologi panel surya sebagai salah satu sumber energi untuk konsumsi energi nya.

Tujuannya ialah membuat sebuah produk berupa kendaraan yang dapat memfasilitasi atlet maupun pesepeda gunung untuk beristirahat, mengangkut sepeda dan menyetelnya kapanpun. Produk harus memanfaatkan sumber energi cahaya matahari sebagai salah satu dayanya.

Metoda penelitian yang dilakukan adalah: (1) Studi Pustaka: Mencari sumber referensi melalui buku dan jurnal mengenai perancangan dan potensi energi surya, (2) Observasi: Pengamatan daftar kebutuhan yang diperlukan bagi pesepeda pada kendaraannya, (3) Interview: Dengan sumber dari LIPI mengenai kemungkinan sistem kerja solar panel untuk keperluan *outdoor*, (4) Penulisan Dokumen Tugas Akhir: Dokumen Tugas Akhir berupa laporan hasil studi literature dan studi desain.

Pembangkit Listrik Tenaga Surya

Pembangkit yang mengubah energi dari cahaya matahari menjadi energi listrik. Dalam hal ini terdapat dua alat yang mampu mengkonversi energi cahaya matahari menjadi listrik, yakni panel *Photovoltaics* (PV) dan sebuah sistem bernama Concentrated Solar Power (CSP).

Panel PV merupakan konverter yang paling mudah ditemukan dipasaran. Memiliki cara kerja dengan mengubah energi radiasi panas dari sinar matahari yang menyentuh material semi-konduktor yang memiliki sifat penghasil tegangan listrik setelah terkena cahaya.

Prinsip kerja panel PV antara lain: (1) Sumber energi energi listrik yang dihasilkan oleh Modul Surya (PV) pada siang hari akan disimpan dalam baterai. Proses pengisian energi listrik dari PV ke baterai diatur oleh *Solar Charge Controller*, (2) Selanjutnya energi yang tersimpan dalam baterai digunakan untuk menyuplai beban melalui Inverter saat dibutuhkan. Inverter mengubah tegangan DC pada sisi baterai menjadi tegangan AC pada sisi beban.

Potensi panel PV di Indonesia Rata-rata intensitas matahari di Indonesia berada pada 4,69 kWh/m². Dengan perhitungan efisiensi rata-rata panel surya mencapai 14%, maka daya yang didapat mampu mencapai 656,6Wh/m². Daya sebesar ini lebih dari cukup untuk memenuhi kebutuhan perangkat bergerak yang umumnya membutuhkan daya tidak lebih dari 100Wh seperti handphone dan laptop.

Mobil Untuk Lomba Sepeda Gunung

Wilayah lintasan sepeda gunung pada umumnya berada di lokasi dataran tinggi dengan medan yang tidak rata. Penjangkauan lokasi tersebut dapat dilakukan dengan 2 cara: (1) Gowes, dan (2) Loading menggunakan kendaraan angkut.

Beberapa lintasan sepeda downhill tidak memiliki fasilitas penginapan, atau setidaknya penginapan terdekat pun berjarak cukup jauh dari lintasan. Di sini dibutuhkan sebuah kendaraan dengan rancangan khusus yang dapat digunakan untuk sebagai pengangkut sepeda dan beristirahat. Basis acuan desain ialah van dan camper tempat tinggal, dengan berbagai penyesuaian untuk kebutuhan pesepeda di Indonesia.

Rancangan di sini memperhitungkan dimensi bodi luar, dimensi interior. Serta sistem peletakan dan peralatan yang dibutuhkan. Juga terdapat ruang untuk mengangkut sepeda.

Van dilengkapi dengan berbagai fasilitas kelistrikan untuk memenuhi kebutuhan di malam hari, Sumber energi yang digunakan adalah cahaya matahari, menggunakan bantuan panel surya Photovoltaic.

Proses Studi Kreatif

Konsep Rancangan Desain

Konsep yang dirancang ialah kendaraan yang dilengkapi dengan fasilitas layaknya sebuah *camper* atau *caravan*. Spesialisasi yang ditekankan di sini adalah rancangan khusus yang ditujukan secara spesifik untuk mendukung kegiatan bersepeda di daerah gunung. Terdapat dua sumber energi yang digunakan pada produk ini, yaitu Energi penggerak mesin diesel dan energi listrik berasal dari cahaya matahari.

Pertimbangan untuk memilih mesin diesel sendiri dikarenakan mesin jenis ini memiliki torsi (momen puntir) yang lebih bertenaga dan lebih memadai untuk menopang sebuah bodi berbobot berat.

Penggunaan energi cahaya matahari ketika mobil dalam keadaan diam (*Rest Mode*). Van dilengkapi dengan fasilitas yang membutuhkan energi listrik. Sumber listrik untuk menggunakan fasilitas ini berasal dari baterai yang menyimpan listrik setelah *Solar Charge Controller* mengkonversi energi cahaya matahari menjadi energi listrik.

Desain dan Konstruksi Van untuk Sepeda

Desain mobil berbentuk van camper, dengan memanfaatkan sebuah mobil basis sebagai sasis. Sasis mobil ini memiliki 2 pilihan, yaitu: (1) Truk engkel, (2) Mobil *Pick-Up*/Double Cabin

Pilihan jatuh kepada truk karena konstruksi sasis penopang serta dimensinya lebih memadai untuk mengangkut benda berukuran besar. Berikut kelebihan penggunaan truk engkel, yaitu: (1) Memiliki panjang masuk ke dalam kategori bus sedang, (2) Konstruksi sasis mampu menopang beban hingga 5 ton, berbanding 2,7 ton pada mobil *pick-up* (acuan Nissan Frontier Nevara), (3) Penggunaan sasis terbuka memudahkan pengaturan *layout* dan penempatan bagian baterai dan eksterior.

Konstruksi penopang yang digunakan bertipe *Welded Aluminum Frame*, berupa susunan aluminum yang dilas membentuk sebuah konstruksi tertentu. *Frame* dengan material aluminum memiliki karakteristik lebih ringan dan lebih getas dibandingkan baja (*steel*).

Spesifikasi Sasis

Basis sasis yang digunakan didasarkan pada Peraturan Pemerintah tentang Kendaraan Pengemudi sebagai berikut: (1) Pemilihan tenaga mesin proporsional, sesuai dengan PP No. 44 tahun 1993 Pasal 9 ayat (1); (2) Dimensi maksimum kendaraan besar, sesuai dengan RPP tahun 2010 Pasal 6 ayat (3) huruf b

Penggunaan sasis yang digunakan memiliki dimensi sebagai berikut: (1) Panjang 4.890 mm, (2) Lebar 1.750 mm, (3) Tinggi (bodi depan) 2.055 (1,17 kali lebar bodi)

Dengan demikian sasis yang digunakan masuk ke dalam kategori Bus Sedang.

Material

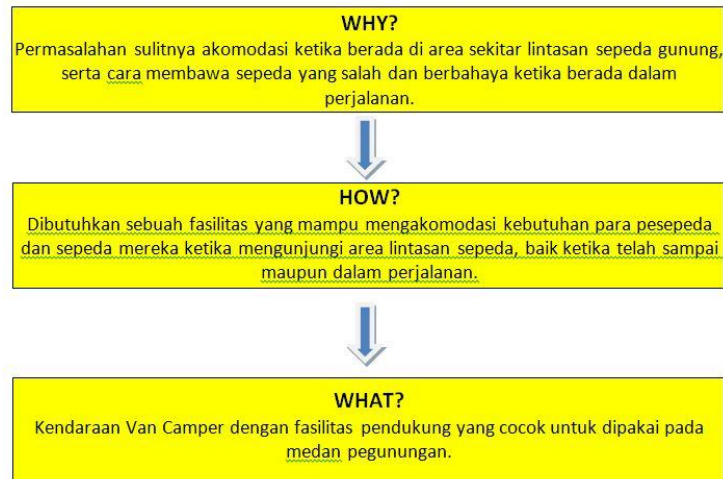
Material yang digunakan pada pembuatan van merupakan kombinasi dari baja, aluminum, dan *fiber glass* disesuaikan dengan fungsi tiap komponen. Material baja digunakan pada engsel penopang pintu, gagang, tuas, serta perangkat mekanisme pembuka pintu. Material aluminum digunakan pada panel bagian interior dan lantai van, kemudian dispenser khusus juga menggunakan panel aluminum sebagai material bodinya. Penggunaan material baja pada komponen berat dan mekanisme dikarenakan baja memiliki sifat kuat tarik. Penggunaan material aluminium pada panel interior ditujukan agar sepeda dapat dimasukkan, tanpa kekhawatiran interior rusak atau sobek jika dibanding panel busa dan plastik.

Hasil Studi dan Pembahasan

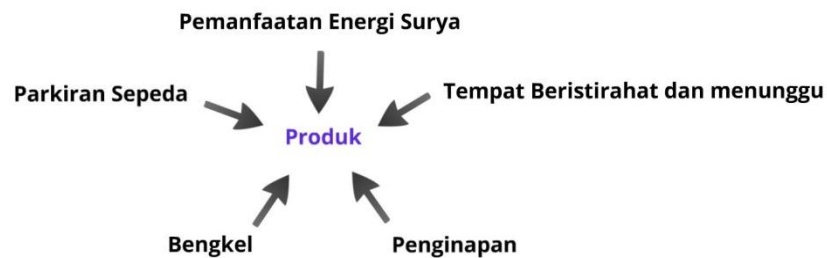
Konsep Desain

Permasalahan utama adalah akomodasi bagi para pesepeda ketika mereka harus pergi ke wilayah dengan fasilitas akomodasi yang terbatas. Konsep desain ditekankan kepada penerapan ruang dan akomodasi pada kendaraan angkut. Perancangan ditujukan atas dasar efisiensi dana, waktu, dan tenaga yang dibutuhkan oleh atlet sepeda gunung ketika berada di wilayah yang sulit mendapatkan tempat istirahat.

Mobil yang dipilih harus memiliki spesifikasi rancang bangun dengan kriteria: (1) Mampu mengangkut bobot berat, (2) Mampu dipakai tanjakan, (3) Mampu berjalan pada medan berat.

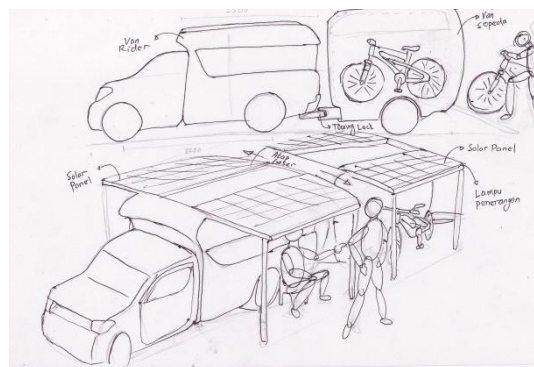


Gambar 1. Skema Tahap Pemetaan Konsep



Gambar 2. Konsep Fungsi

Alternatif Desain Pertama

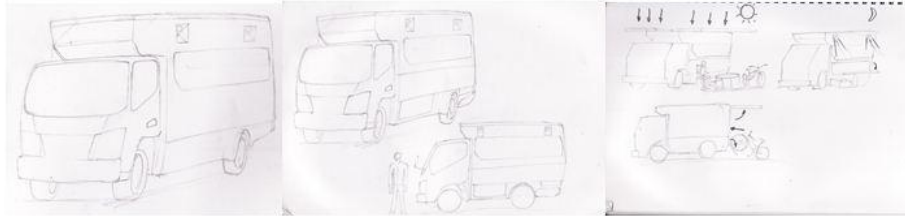


Gambar 3. Alternatif Desain Awal

Keterangan alternatif desain pertama ini adalah sebagai berikut: (1) Basis sasis yang digunakan adalah Nissan Frontier Navara, mobil ini dipilih karena memiliki tenaga maksimum mencapai 174HP dan momen puntir 430Nm. Dengan spesifikasi mesin dan sasis yang digunakan mampu menarik beban total hingga 2,7 ton; (2) Nissan Frontier Navara yang asli merupakan mobil dengan jenis konfigurasi *double-cabin*, desain yang dibuat memiliki ukuran yang cukup panjang dan mengharuskan mobil dimodifikasi menjadi *single-cabin*; (3) Modifikasi menjadi *single-cabin* menambah area yang dapat dimodifikasi menjadi van sepanjang 1,5 meter. Dengan perkiraan blocking dan alat yang diangkut,

tambahan dimensi sepanjang itu tidak mencukupi sehingga ditambahkan van/camper gandeng yang dirancang khusus sepeda; (4) Solar panel diletakkan pada atap van, dengan mekanisme buka-tutup manual menggunakan gagang. Ketika atap dalam keadaan terbuka terdapat pilar untuk menjaga keseimbangan atap.

Alternatif Desain Kedua

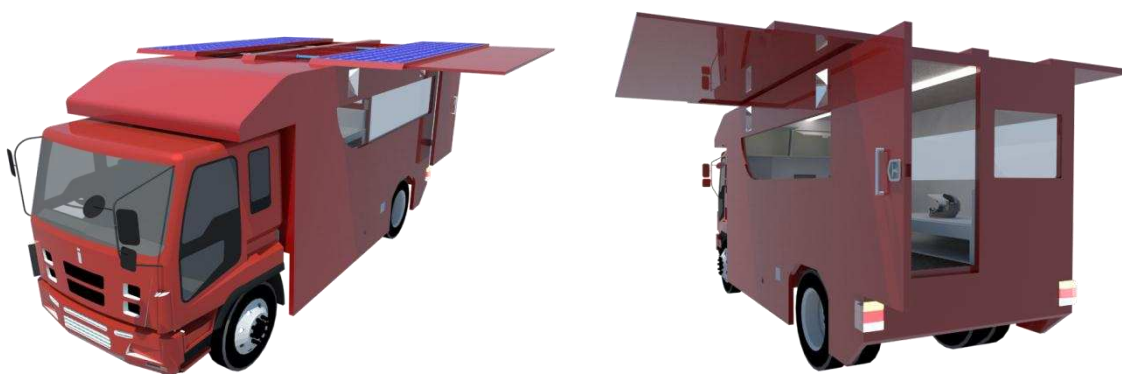


Gambar 4. Alternatif Desain Kedua

Keterangan desain alternatif kedua adalah sebagai berikut:

- Basis sasis diganti menjadi truk engkel Mitsubishi Colt Fuso FE 71.
- Tanpa menggunakan van gandeng.
- Letak solar panel tetap di atap, dengan mekanisme manual menggunakan gagang. Pilar penyangga ditiadakan.
- Baterai terletak dibagian bawah sebelah kiri belakang ban depan.
- Penambahan lampu sorot pada bagian samping atas, menggunakan halogen difungsikan untuk kegiatan di malam hari.
- Pintu belakang menggunakan mekanisme membuka ke atas dengan bantuan pipa hidrolik.

Desain Final



Gambar 5. Perspektif depan dan belakang produk

Penutup

Van dirancang agar pesepeda dapat beristirahat dengan layak terutama jika perlombaan diadakan di luar kota. Arena lomba sepeda gunung yang berada di dataran tinggi menjadi salah satu alasan digunakannya sumber energi matahari. Logikanya, semakin tinggi tempat yang dicapai, berarti semakin dekat dengan matahari. Jika potensi tersebut dimanfaatkan untuk menghasilkan energi listrik, maka bisa didapatkan energi yang cukup untuk menghidupkan berbagai perangkat.

Saran

Dengan penelitian diharapkan adanya paduan antara kendaraan untuk aktivitas khusus (van) dengan sumber daya alternatif di Indonesia.

Pembimbing

Artikel ini merupakan laporan perancangan Tugas Akhir Program Studi Sarjana Desain Produk FSRD ITB. Pengerjaan tugas akhir ini disupervisi oleh pembimbing Ir. Oemar Handojo, M.Sn

Daftar Pustaka

- ▶ Redho Kurnia, Muhammad, S.Sn. Desain Produk Bidang Peralatan Transportasi LIPI Bandung . Wawancara. Bandung. 26 September 2011.
- ▶ Hapid, Abdul. Ir. Kepala Bidang Peralatan Transportasi LIPI Bandung. Wawancara. Bandung 26 September 2011
- ▶ Machmuddin, Erwan. Wawancara Informal. Bandung. 26 September 2011.
- ▶ Kaleg, Sunarto, ST. Mekanikal dan Kelistrikan Bidang Peralatan Transportasi LIPI Bandung. Wawancara. Bandung. 7 Desember 2011.
- ▶ BJ, Zulkifli. "Mobil Listrik Konversi LIPI, Mengurangi Pencemaran oleh Mobil Tua". 11-10-2011. <http://otomotif.kompas.com/read/2010/03/19/11134336/Mobil.Listrik.Konversi.LIPI..Mengurangi.Pencemaran.oleh.Mobil..Tua>
- ▶ Maulidia, Martha."Transportasi". 12-10-2011. <http://iklimkarbon.com/2010/05/04/transportasi/>
- ▶ Admin. "STAND ALONE PHOTOVOLTAIC". 12-10-2011. <http://www.suryaenergi.com/in/sys/stand.php>