

**PENGEMBANGAN ALTERNATIF TRANSPORTASI BERBASIS CABLE TRAIN  
UNTUK SOLUSI SISTEM PENGANGKUTAN  
(STUDI KASUS ANGKUTAN PENUMPANG DAN BARANG DI AREA GUNUNG IJEN)**

Jamaludin, API Madiun, Email: jamaludin@api.ac.id  
Lina Nur Fadilah, API Madiun, Email: lina.mtp15@taruna.api.ac.id

**ABSTRACT**

This scientific focus on development system of cable train building in Ijen Mountain area, Banyuwangi Regency, East Java that is functioned as supporter of goods and passenger's transport that is expected become the solution for problem solving of goods transport like the sulphur that has been left behind, can attract the interest of tourist from inside and outside of country, increase the region income and increase economic quality of people around Ijen Mountain. This scientific is applying for comparison research of methodology. The result of this scientific suggests that cable train can be build immediately in Ijen Mountain, government pay more attention of transport system in Ijen Mountain that has been left behind and consider to build cable train in Ijen mountain.

Key words: transport system, cable train, Ijen Mountain, freight transport, passenger transport.

**ABSTRAKSI**

Penelitian ini fokus pada pengembangan sistem pembangunan kereta kabel di wilayah Gunung Ijen, Kabupaten Banyuwangi, Jawa Timur yang berfungsi sebagai pendukung angkutan barang dan angkutan penumpang yang diharapkan dapat menjadi solusi untuk pemecahan masalah transportasi belerang yang telah ditinggalkan, bisa menarik minat wisatawan dari dalam dan luar negeri, meningkatkan pendapatan daerah dan meningkatkan kualitas ekonomi masyarakat sekitar Gunung Ijen. Penelitian ini menerapkan metode perbandingan. Hasil penelitian ini bahwa kereta kabel dapat dibangun segera di Gunung Ijen, pemerintah perlu lebih memperhatikan sistem transportasi di Gunung Ijen yang telah ditinggalkan dan mempertimbangkan untuk membangun kereta kabel di gunung Ijen.

Kata Kunci: system transportasi, kereta kabel, Gunung Ijen, transportasi barang, transportasi penumpang

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Gunung Ijen merupakan salah satu gunung api yang masih bersifat aktif yang mengandung sulfur atau belerang yang terletak di Kabupaten Banyuwangi lebih tepatnya di Desa Tamansari, Kecamatan Licin. Belerang sebagai sumber daya alam yang terdapat pada Gunung Ijen ini dimanfaatkan dengan cara ditambang. Belerang yang telah ditambang selanjutnya diangkut dari kawah menuju puncak gunung untuk kemudian dilanjutkan pengangkutannya menuju kaki gunung dan

diteruskan ke tempat pengumpulan belerang. Proses pengangkutan belerang dari kawah menuju puncak gunung yang dilanjutkan ke kaki gunung di tempat pengumpulan belerang ini masih menggunakan sistem pengangkutan konvensional dan tradisionalyaitu masih menggunakan tenaga manusia sehingga sangat tidak efektif dan tidak efisien. Sistem pengangkutan barang yang digunakan di area ini sudah sangat tertinggal. Hal ini berbanding terbalik dengan sistem transportasi dan sistem teknologi yang ada sekarang. Terlebih di tahun ini, sistem transportasi khususnya perkeretaapian di

Indonesia mulai mengalami kemajuan. Tahun dimana zaman sudah dilengkapi teknologi yang modern, sudah saatnya sistem pengangkutan hasil penambangan belerang secara konvensional dan tradisional ini dialihkan ke sistem pengangkutan dengan *cable train* atau kereta gantung.

Gunung Ijen tidak hanya memiliki sumber daya alam berupa belerang yang melimpah yang bisa dimanfaatkan namun juga potensi wisata yang sangat indah. Gunung Ijen sering dijadikan tujuan pendakian keluarga baik dari wisatawan dalam negeri maupun luar negeri. Kawasan wisata Gunung Ijen ini sudah dilengkapi dengan fasilitas pendukung untuk pendakian berupa jalan setapak dari kaki gunung menuju puncak atau kawah gunung. Fasilitas jalan setapak ini kebanyakan menanjak dengan jalan yang berkelak-kelok dan disamping jalan berupa tebing dan jurang. Jalan setapak memang memudahkan wisatawan untuk mencapai puncak gunung, namun dengan kondisi dan keadaan yang seperti ini, banyak wisatawan yang tidak mampu melanjutkan perjalanan hingga puncak, kebanyakan hanya mampu melakukan perjalanan sampai setengah perjalanan. Ada pula yang saat turun dari puncak gunung tidak mampu melanjutkan perjalanan karena kelelahan dan kemudian pingsan di tengah perjalanan. Proses evakuasi korban yang pingsan di area jalan setapak ini pun masih sangat tradisional yaitu dengan menggunakan *trolley* yang didesain untuk mengangkut manusia dalam keadaan berbaring dengan tenaga dorongan dari manusia.

*Cable train* atau kereta gantung yang dibangun dari kaki gunung menuju puncak gunung diharapkan akan memudahkan aksesibilitas wisatawan dari kaki gunung menuju puncak gunung maupun sebaliknya. Jumlah korban pingsan akibat kelelahan saat mendakipun akan dapat berkurang. Hal ini juga akan dapat menarik lebih banyak wisatawan baik lokal maupun asing karena adanya kemudahan akses menuju kawah Gunung Ijen, perjalanan lebih nyaman tanpa harus merasa lelah serta pemandangan yang

didapat saat menaiki *cable train* atau kereta gantung juga tidak akan kalah indah.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui metode pengangkutan hasil penambangan belerang di Gunung Ijen.
2. Mendeskripsikan sistem *cable train* atau kereta gantung yang dapat dijadikan alternatif transportasi di Gunung Ijen.
3. Mendeskripsikan pengaruh penggunaan *cable train* atau kereta gantung pada area Gunung Ijen.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran kepada pembaca tentang metode pengangkutan hasil penambangan belerang di Gunung Ijen.
2. Memberikan gambaran kepada pembaca tentang sistem *cable train* atau kereta gantung yang akan dijadikan alternatif transportasi di Gunung Ijen.
3. Memberikan alternatif usulan untuk masyarakat dan Pemerintah terkait di sekitar Gunung Ijen agar dapat mengembangkan transportasi angkutan barang dan penumpang di area Gunung Ijen.

## 1.4 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada karya tulis ini adalah penelitian komparasi non hipotesis. Tujuan penulis menggunakan metode penelitian komparasi dalam penulisan dan penyusunan karya tulis ini adalah untuk membandingkan variabel atau objek penelitian berupa sistem pengangkutan penumpang dan barang di area Gunung Ijen. Kemungkinan hubungan sebab-akibat dari sistem pengangkutan hasil penambangan belerang yang sudah tertinggal dari teknologi dan transportasi dapat diselidiki menggunakan metode penelitian komparasi ini. Tujuan berikutnya adalah untuk menentukan mana yang lebih baik atau yang sebaiknya dipilih dari sistem pengangkutan ataupun

transportasi di area Gunung Ijen. Sistem pengangkutan belerang dengan menggunakan alternatif transportasi yang berbasis *cable car* atau sistem transportasi dengan tenaga manusia untuk sistem pengangkutan hasil penambangan belerang yang lebih baik diterapkan di area Gunung Ijen. Sistem transportasi penumpang atau wisatawan dari kaki gunung menuju puncak gunung dan sebaliknya menggunakan alternatif transportasi *cable car* atau tetap mempertahankan akses jalan setapak yang jauh dan cukup sulit untuk dilalui dengan berjalan kaki oleh wisatawan dari kaki gunung menuju puncak gunung dan sebaliknya dari puncak gunung menuju kaki gunung di area Gunung Ijen.

Penelitian ini dilakukan di area Gunung Ijen pada tanggal 26 – 27 November 2016. Data yang dikumpulkan dalam penyusunan karya tulis ini berasal dari data primer dan data sekunder. Data primer berupa hasil dokumentasi dari observasi di lokasi penelitian. Data sekunder tersebut yaitu data dari instansi, sumber literatur, dan undang-undang. Data yang didapatkan dari instansi yaitu data dari Dinas Kebudayaan dan Pariwisata Kabupaten Banyuwangi, data dari Balai Konservasi Sumber Daya Alam (BKSDA) Jawa Timur dan data dari sumber literatur.

Data dari sumber literatur yaitu Feasibility Study for the Development of a Drakensberg Cable Car oleh Graham Muller Associates terbitan bulan Juli tahun 2013, sumber literatur Aerial Cableways as Urban Transport System oleh Certo, STRMTG dan CETE terbitan bulan Desember 2011, data dari publikasi ilmiah yang berjudul “Tinjauan Historis dan Dinamika Sosial Ekonomi Penambang Belerang di Gunung Ijen Desa Tamansari Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi Tahun 1968-2010” yang dipublikasikan di internet dan data lain yang diperlukan yang dipublikasikan di internet. Data sekunder lain yang digunakan adalah data dari undang-undang yang berlaku yaitu Undang-Undang Republik Indonesia

Nomor 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

**Pertambangan** adalah rangkaian kegiatan dalam rangka upaya pencarian, penambangan (penggalian), pengolahan, pemanfaatan dan penjualan bahan galian (mineral, batubara, panas bumi, migas) (Lemhanas, 1997:109-110). **Transportasi** adalah kegiatan pemindahan barang (muatan) dan penumpang dari suatu tempat ke tempat lain. Dalam transportasi ada dua unsur yang terpenting yaitu pemindahan/pergerakan (*movement*) dan secara fisik mengubah tempat dari barang (*comodity*) dan penumpang ke tempat lain. (Salim : 2000).

**Perkeretaapian** adalah satu kesatuan sistem yang terdiri atas prasarana, sarana dan sumber daya manusia, serta norma, kriteria, persyaratan, dan prosedur untuk penyelenggaraan transportasi kereta api (Undang-Undang Republik Indonesia No. 23 Tahun 2007 tentang Perkeretaapian).

**Cable train** adalah kendaraan yang beroperasi sepanjang *cableway* mengangkut penumpang dan / atau barang (Feasibility Study for the Development of a Drakensberg Cable Car oleh Graham Muller Associates). **Cableway** adalah infrastruktur yang dibutuhkan untuk jalur angkutan satu atau lebih *cable train* yang beroperasi dari stasiun ke stasiun lain dalam hal ini dari stasiun dasar ke stasiun puncak yang memiliki ketinggian yang lebih tinggi di atas permukaan laut (Feasibility Study for the Development of a Drakensberg Cable Car oleh Graham Muller Associates).

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

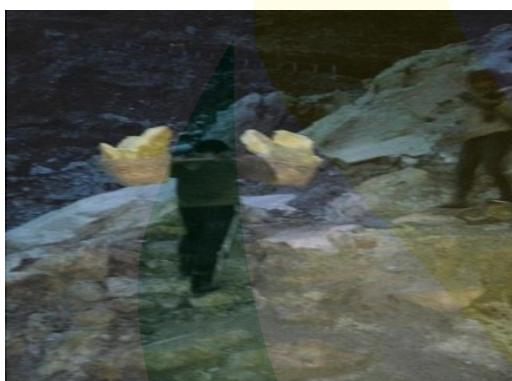
### 3.1 Metode Pengangkutan Hasil Penambangan Belerang di Gunung Ijen yang Masih Dilakukan

Proses pengangkutan hasil penambangan belerang di Gunung Ijen sangatlah tertinggal dari zaman sekarang yang sudah memiliki teknologi dan transportasi yang sudah maju karena proses pengangkutannya masih

menggunakan tenaga manusia. Proses pengangkutan hasil penambangan belerang dimulai dari bongkahan belerang yang sudah diletakkan di keranjang. Belerang dipikul dari kawah menuju puncak gunung melalui jalan lereng berbatu, terjal dan menanjak melalui jalanan yang sama saat digunakan turun dari puncak menuju kawah. Proses awal ini dapat dilihat pada Gambar 1 hingga Gambar 3.



Gambar 1 Penambang Menyusun Belerang Kedalam Keranjang



Gambar 2 Penambang Mengangkut Belerang dari Dasar Kawah Gunung



Gambar 3 Sulitnya Akses Jalan Setapak dari Dasar Kawah Gunung Menuju Puncak Gunung

Sesampainya di puncak gunung, belerang dimasukkan kedalam karung, diletakkan di *trolley* dan didorong menuju kaki gunung tepatnya di Paltuding yang merupakan tempat pengumpulan belerang sementara dengan jarak tempuh dan akses jalan yang sama saat berangkat dari kaki gunung menuju puncak gunung. Sebelum *trolley* digunakan untuk mengangkut belerang, penambang tetap memikul belerang dalam keranjang di pundak dan mengangkutnya menuju kaki gunung. Belerang yang diangkut dengan keranjang, setelah dimasukkan kedalam karung, menjadi 2 karung. Agar satu *trolley* dapat terisi penuh dengan karung-karung belerang yaitu sekitar 6 karung, penambang harus mengangkut belerang dari keranjang dari kawah gunung menuju puncak gunung sebanyak 3 kali. Belerang yang sudah diangkut hingga Paltuding kemudian dikeluarkan dari karung dan diletakkan bersama bongkahan belerang lainnya yang dikumpulkan oleh penambang lainnya di tempat pengumpulan belerang sementara. Karung belerang yang sudah kosong dan *trolley* tersebut kemudian dibawa lagi menuju puncak gunung untuk pengangkutan hasil penambangan belerang yang kedua kali. Penambang mampu mengangkut belerang seberat 50 kg hingga 80 kg sekali angkut dan dalam sehari penambang mampu melakukan pengangkutan belerang hingga 2 sampai 3 kali.



Gambar 4 Penambang Sampai di Puncak Gunung Memasukkan Belerang Kedalam Karung



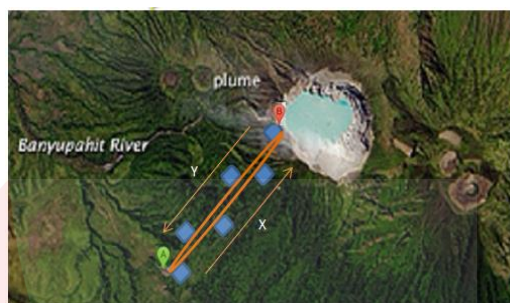
Gambar 5 Penambang Berada di Puncak Gunung Mendorong *Trolley* Berisi Karung Belerang Menuju Kaki Gunung

### 3.2 Usulan Sistem *Cable Train* untuk Sistem Pengangkutan Penumpang

Sistem *cable train* untuk sistem pengangkutan penumpang yang akan dijadikan alternatif transportasi angkutan penumpang di area Gunung Ijen difokuskan untuk wisatawan pengunjung. *Cableway* harus dibangun dari kaki Gunung Ijen yaitu Paltuding menuju puncak gunung.

Stasiun yang diperlukan untuk trase *cableway* ini hanya dua stasiun yaitu satu stasiun di kaki gunung (Paltuding) dan satu stasiun di puncak gunung. Trase *cableway* untuk sistem pengangkutan penumpang dapat dilihat pada gambar 6 yang merupakan gambar kenampakan alam Gunung Ijen jika dilihat dari atas. Titik "A" yang berwarna hijau pada gambar tersebut merupakan lokasi Paltuding atau kaki Gunung Ijen yang akan dijadikan lokasi dibangunnya stasiun di kaki gunung.

Stasiun di kaki gunung ini juga akan dijadikan tempat perawatan dan pemeliharaan sarana. Titik "B" yang berwarna merah merupakan lokasi puncak Gunung Ijen yang akan dijadikan lokasi dibangunnya stasiun di puncak gunung. Adanya trase baru ini akan menjadi jalan akses baru yang tentunya akan mempercepat dan memudahkan wisatawan menuju puncak gunung.



Sumber: [www.earthobservatory.nasa.gov](http://www.earthobservatory.nasa.gov)

Gambar 6 Sistem Operasi *Cable Train* untuk Angkutan Penumpang

Sistem operasi *cable train* yang akan dijadikan alternatif transportasi angkutan penumpang di area Gunung Ijen ini sama dengan sistem pengoperasian *cable train* atau kereta gantung atau gondola pada area wisata pada umumnya. *Cable train* akan beroperasi dari stasiun di kaki gunung di titik "A" menuju puncak gunung di titik "B" melalui jalur kanan atau jalur "X". Sesampainya di puncak gunung, *cable train* akan berhenti. Setelah penumpang keluar dari *cable train*, kereta ini akan berlanjut beroperasi menuju stasiun di kaki gunung melalui jalur "Y".

Sesampainya di stasiun di kaki gunung, *cable train* akan berhenti dan setelah penumpang keluar dari *cable train*, kereta ini akan berlanjut beroperasi lagi menuju stasiun di puncak gunung. Sistem operasi ini akan terus berulang selama *cable train* dioperasikan selama jam buka penerimaan penumpang. Waktu perjalanan yang dibutuhkan dari stasiun di kaki gunung hingga stasiun di puncak gunung diperkirakan sekitar 30 - 45 menit.



Sumber: [www.lebihunik.blogspot.com](http://www.lebihunik.blogspot.com)

Gambar 7 Contoh Sistem Operasi *Cable Train*

### 3.3 Sistem Pengangkutan Eksisting untuk Evakuasi Korban dari Wisatawan

Tidak semua wisatawan pengunjung Gunung Ijen dapat mencapai puncak gunung. Beberapa diantaranya berhenti di tengah perjalanan karena sudah tidak mampu melanjutkan dan kembali ke kaki gunung. Beberapa bahkan tidak sadarkan diri atau pingsan di tengah perjalanan karena kelelahan. Proses evakuasi korban wisatawan yang tidak sadarkan masih menggunakan peralatan dan moda transportasi yang sangat sederhana dan konvensional yaitu dengan menggunakan *trolley* atau gerobak yang sudah dimodifikasi untuk dapat mengangkut orang yang dalam keadaan berbaring.

Waktu perjalanan selama proses evakuasi ini membutuhkan waktu yang lama karena wisatawan yang tidak sadarkan diri harus angkut dengan *trolley* menuruni akses jalan setapak dengan kondisi medan yang menanjak, menurun dan berpasir serta berliku-liku. Adanya *cable train* ini akan meminimalisir adanya korban dari wisatawan karena wisatawan tidak perlu berjalan kaki dengan jarak yang cukup jauh dalam waktu tempuh yang cukup lama pada akses jalan yang cukup sulit.



Sumber: [www.kabarbanyuwangi.info](http://www.kabarbanyuwangi.info)

Gambar 8 Wisatawan Didorong dari *Trolley* atau Gerobak 2 Roda

### 3.4 Usulan Sistem *Cable Train* untuk Sistem Pengangkutan Barang

Trase *cablway* untuk sistem pengangkutan barang dapat dilihat pada gambar 9 yang merupakan gambar kenampakan alam Gunung Ijen jika dilihat dari atas. Titik “R” yang berwarna hijau pada gambar tersebut merupakan lokasi Paltuding atau kaki Gunung Ijen yang akan dijadikan lokasi

dibangunnya stasiun barang di kaki gunung. Stasiun barang di kaki gunung ini juga akan dijadikan tempat perawatan dan pemeliharaan sarana. Titik “S” yang berwarna merah merupakan lokasi puncak Gunung Ijen. Titik “T” yang berwarna biru merupakan lokasi dasar kawah Gunung Ijen yang akan dijadikan lokasi dibangunnya stasiun barang di dasar kawah gunung.

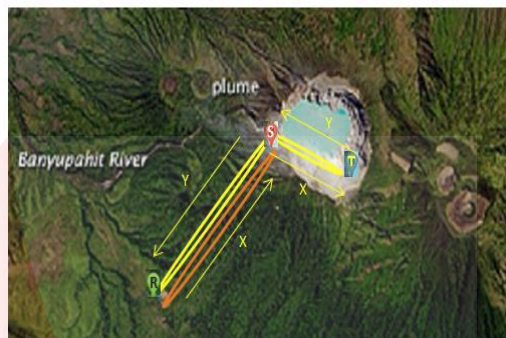
Lokasi stasiun ini berdekatan dengan lokasi penambangan belerang seperti yang terlihat pada gambar 10. Garis rute berwarna oranye pada gambar merupakan trase *cablway* untuk sistem pengangkutan penumpang. Garis rute berwarna kuning merupakan trase *cablway* untuk sistem pengangkutan barang. Adanya trase baru ini akan menjadi jalan akses baru yang tentunya akan memudahkan dan mempercepat proses pengangkutan hasil penambangan.

Sistem operasi *cable train* yang akan dijadikan alternatif transportasi angkutan barang di area Gunung Ijen ini sama dengan sistem operasi *cable train* yang akan dijadikan alternatif transportasi angkutan penumpang yang dijelaskan sebelumnya. *Cable train* akan beroperasi dari stasiun di kaki gunung di titik “R” menuju puncak gunung di titik “S” melalui jalur kanan atau jalur “X”. Sesampainya di puncak gunung, *cable train* akan terus beroperasi menuju dasar kawah gunung. Setelah sampai di stasiun di dasar kawah gunung, *cable train* akan berhenti. Kemudian setelah penambang keluar dari *cable train*, kereta ini akan berlanjut beroperasi menuju stasiun di kaki gunung melewati puncak gunung melalui jalur “Y”. Sesampainya di stasiun di kaki gunung, *cable train* akan berhenti.

Setelah proses bongkar muat barang ataupun naik turun penambang dari *cable train* di stasiun di kaki gunung selesai, kereta ini akan berlanjut beroperasi lagi menuju puncak gunung yang berlanjut lagi ke stasiun di dasar kawah gunung. Sistem operasi ini akan terus berulang selama *cable train* dioperasikan selama jam kerja penambangan belum berakhir. Waktu tempuh yang dibutuhkan

untuk perjalanan dari stasiun di kaki gunung sampai di stasiun di dasar kawah gunung diperkirakan adalah sekitar 1 jam. Setiap kabin *cable train* diisi oleh penambang yang berjumlah sekitar sepuluh orang membawa peralatan penambangan dari kaki gunung menuju puncak gunung dan dilanjutkan ke dasar kawah gunung.

Setelah sampai di dasar kawah gunung, penambang mulai menambang belerang dan memasukkan belerang pada karung belerang. Karung berisi belerang dimasukkan kedalam kabin *cable train* menuju kaki gunung dan dilakukan bongkar muat. Saat jam kerja penambangan telah berakhir, penambang diangkut ke kaki gunung dengan kabin *cable train* yang telah kosong.



Sumber: [www.earthobservatory.nasa.gov](http://www.earthobservatory.nasa.gov)  
 Gambar 9 Sistem Operasi *Cable Train* untuk Angkutan Penumpang

Tabel 1 Keuntungan Transportasi dengan Cable Train untuk Penumpang Dibandingkan Transportasi Tradisional

NO	KOMPONEN	TRADISIONAL TRANSPORT	CABLE TRAIN
1	Waktu tempuh	2,5 jam trip 5 jam pp	1 jam trip 2 jam pp
2	Kapasitas angkut	-	10 org/trip/cabin
3	Prediksi pengunjung	6000/bulan	25000/bulan
4	Sumber energi transport	Manusia	Mesin diesel Jaringan cable

Tabel 2 Keuntungan Transportasi dengan Cable Train untuk Angkutan Barang/Belerang Dibandingkan Transportasi Tradisional

NO	KOMPONEN	TRADISIONAL TRANSPORT	CABLE TRAIN
1	Waktu tempuh	3 jam trip 6 jam pp	1 jam trip 2 jam pp
2	Kapasitas angkut	15 ton/hari	60 ton/hari
3	Kapasitas produksi belerang gunung ijen	60 ton/hari Hanya diambil 20 % sisanya menguap jadi asap	60 ton/hari Terangkut maksimal
4	Sumber energi transport	Manusia Gerobak 2 roda	Listrik dari mesin diesel bus/truk pada jaringan cable

### 3.5 Usulan Spesifikasi *Cable Train* untuk Angkutan Penumpang dan Barang di Area Gunung Ijen

Spesifikasi *cable train* yang akan digunakan sebagai alternatif transportasi di Gunung Ijen didesain dengan sederhana tetapi tetap mengutamakan unsur keselamatan dan keamanan penggunaannya. *Cable train* tidak perlu diimpor dari luar negeri karena biayanya pasti akan sangat mahal. *Cable train* dapat dibuat di dalam negeri dengan spesifikasi yang sederhana namun tetap kuat, kokoh, aman dan nyaman dengan biaya yang tidak terlalu besar.

Kabel yang digunakan pada *cableway* untuk *cable train* angkutan penumpang maupun barang akan menggunakan *monocable* atau satu kabel karena *cable train* yang digunakan memiliki kapasitas yang tidak terlalu besar sehingga *monocable* akan mampu menahan beban *cable train* baik saat dioperasikan

maupun tidak. *Cable train* untuk angkutan penumpang dan barang akan dibuat satu tipe ukuran namun desain dan bahan kerangka *body*, desain interior dan eksteriornya berbeda. Tipe ukuran *cable train* yang akan digunakan untuk angkutan penumpang dan barang ini sama dengan tipe ukuran kereta gantung atau gondola yang sering digunakan pada daerah wisata seperti pada TMII.

*Cable train* untuk angkutan barang difungsikan hanya untuk keperluan kegiatan penambangan belerang dan pengangkutan hasil penambangan. Desain kerangka *cable train* tidak perlu dibuat seperti *cable train* untuk angkutan penumpang yang harus terlihat menarik. Desain kerangka cukup dibuat seperti box seperti pada kabin *cable car* milik PT Freeport Indonesia (PTFI) yang mampu menampung 100 orang, namun kapasitas tampungnya tidak sebesar kabin *cable car* milik PTFI tersebut.

Tabel 3 Perbedaan Cable Train Import dan Produksi Sendiri untuk Angkutan Penumpang

NO	KOMPONEN	CABLE TRAIN IMPORT	CABLE TRAIN PRDUKSI SENDIRI
1	Sumber energi transport	Manusia	Listrik dari mesin diesel bus/truk pada jaringan cable
2	Sistem cable pada cableway	Monocable/bicable/ tricable	Monocable
3	Dimensi	Berbagai macam tipe dengan teknologi canggih	Setipe dengan cable train di TMII
4	Kapasitas angkut	10 – 160 pnp/trip/cabin	8 - 10 pnp/trip/cabin
5	Kecepatan	4-6 meter/detik	4-6 meter/detik
6	Biaya pembangunan	Diperkirakan 150 M Rupiah	Diperkirakan 100 M Rupiah

Tabel 4 Perbedaan (Aerial Ropeway) Import dan Produksi Sendiri untuk Angkutan Barang/Belerang

NO	KOMPONEN	CABLE TRAIN (Aerial Rope way) IMPORT	CABLE TRAIN PRDUKSI SENDIRI
1	Sumber energi transport	Listrik dari panel surya	Listrik dari mesin diesel bus/truk pada jaringan cable
2	Sistem cable pada cableway	Monocable/bicable/ tricable	Monocable
3	Dimensi	Khusus cable train untuk aerial ropeway	Setipe dengan cable train PT Freeport Indonesia, seukuran cable train untuk penumpang
4	Kapasitas angkut	25 - 375 kg/trip/cabin	1 - 1,5 ton/trip/cabin (belerang/10 penambang)
5	Biaya pembangunan	Diperkirakan 175 M Rupiah (lebih mahal)	Diperkirakan 125 M Rupiah (lebih murah)





Sumber: [www.thetravelern.com](http://www.thetravelern.com)  
Gambar 10 Jenis Kabin *Cable Train* yang Digunakan di TMII



Sumber: [www.ckcrusher.com](http://www.ckcrusher.com)  
Gambar 11 Jenis *Cable Train* yang Menggunakan *Monocable*



Sumber: [www.detik.com](http://www.detik.com)  
Gambar 12 Jenis *Cable Train* yang Menggunakan *Monocable*

### 3.6 Sistem Penggerak *Cable Train* untuk Angkutan Penumpang dan Barang di Area Gunung Ijen

Teknologi yang akan digunakan pada sistem penggerak pada *cable train* untuk angkutan penumpang dan barang di area Gunung Ijen didesain dengan menggunakan teknologi yang sederhana yaitu dengan memanfaatkan mesin diesel dengan jenis mesin diesel yang sering digunakan pada bus atau truk sebagai pembangkit listrik tenaga diesel. Hal ini ditujukan untuk efisiensi biaya, agar biaya yang dikeluarkan untuk pengoperasian *cable train* lebih murah.

Mesin diesel bus atau truk ini dipilih karena *cable train* untuk angkutan penumpang dan barang ini tidak membutuhkan energi listrik yang sangat besar seperti pada kereta gantung perkotaan di Medellin, Colombia, kereta gantung di Pegunungan Alpen di Swiss ataupun kereta gantung PT Freeport Indonesia. Pembangkit listrik yang digunakan pada kereta gantung yang membutuhkan energi listrik yang sangat besar biasanya menggunakan pembangkit listrik tenaga surya dengan sistem konstruksi yang besar dan membutuhkan biaya konstruksi dan pengadaan yang besar maupun pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD) dengan sistem pembangkit dengan konstruksi yang besar dengan teknologi yang modern dan canggih yang tentunya membutuhkan biaya yang besar.

Listrik yang dibangkitkan dari mesin disel pada bus maupun truk akan lebih efisien digunakan untuk kebutuhan operasional *cable train* untuk angkutan barang maupun angkutan penumpang dibandingkan dengan menggunakan pembangkit listrik tenaga diesel dengan sistem konstruksi besar dan teknologi modern. Penggunaan pembangkit listrik tenaga diesel (PLTD) dengan teknologi modern ini memang akan menghasilkan listrik yang dapat mencukupi kebutuhan listrik untuk operasional *cable train*, namun kurang tepat untuk digunakan pada *cable train* di area Gunung Ijen karena kapasitas listrik yang dihasilkan terlalu banyak melebihi jumlah kebutuhan listrik yang dibutuhkan sehingga tidak efisien,

biaya pengadaan dan konstruksi PLTD mahal dan kebutuhan bahan bakar lebih banyak sehingga biaya yang dikeluarkan untuk bahan lebih banyak. Jumlah mesin diesel bus atau truk yang akan digunakan untuk *cable train* untuk angkutan penumpang maupun barang akan disesuaikan dengan kebutuhan listrik untuk operasional angkutan penumpang maupun barang dan disesuaikan dengan waktu operasional, beban yang diangkut dan hal-hal lainnya yang berkaitan dengan kebutuhan listrik.

### **3.7 Perkiraan Besar Biaya Investasi dan Waktu Penyelesaian Konstruksi *Cable Train* di Area Gunung Ijen**

Besar biaya investasi dan waktu penyelesaian konstruksi atau pembangunan *cable train* di area Gunung Ijen hingga dapat dioperasikan tidak dapat langsung ditentukan berapa besar biaya investasinya dan berapa lama waktu penyelesaiannya tanpa dasar apapun. Penentuan kedua hal tersebut dapat diketahui dan ditentukan setelah melakukan studi kelayakan secara intensif dan detail. Terkait dengan metode penelitian yang digunakan pada penyusunan karya tulis ini yang merupakan penelitian komparasi non hipotesis, studi kelayakan terkait secara intensif dan detail tidak termasuk dalam penyusunan karya tulis ini namun besar biaya investasi dan waktu penyelesaian konstruksi tersebut dapat diperkirakan dengan menggunakan metode komparasi atau membandingkan dengan studi kelayakan yang sudah dilakukan terkait pembangunan kereta gantung di daerah lain.

Badan Perencana Pembangunan Daerah (BAPPEDA) Kota Batu bekerja sama dengan Institut Teknologi Sepuluh September (ITS) Surabaya telah melakukan studi kelayakan tentang layak tidaknya dibangun kereta gantung di Kota Batu. Direkrur PT Batu Wisata Resource (BWR) Bagyo Prasaty Prasetyo menyebutkan bahwa biaya investasi yang dibutuhkan untuk membangun kereta gantung di Kota Batu sepanjang sekitar 3 km adalah 150 Miliar rupiah, berarti 1 km

membutuhkan biaya sebesar 50 Milyar Rupiah.

Dibandingkan dengan *cable train* untuk penumpang dengan panjang *cableway* sekitar 3 km atau bahkan kurang dari 3 km dengan teknologi yang sederhana, diperkirakan membutuhkan biaya investasi kurang dari 150 Milyar Rupiah bahkan diperkirakan sekitar 100 Milyar Rupiah. Jarak yang ditempuh oleh wisatawan dari kaki gunung menuju puncak gunung adalah sekitar 3,5 km dengan jalanan yang menanjak, menurun dan berkelak-kelok. *Cable train* untuk angkutan penumpang nantinya akan dibangun dengan jalur lurus dari kaki gunung langsung menuju puncak gunung. Jarak tempuh dari kaki gunung menuju puncak gunung dapat diperpendek dengan *cableway* hingga kurang dari 3 km.

Teknologi dan kualitas sarana dan prasarana yang digunakan menggunakan teknologi modern dengan kualitas terbaik. Berbeda dengan teknologi yang digunakan pada *cable train* di area Gunung Ijen yang menggunakan teknologi sederhana yang dibuat didalam negeri, biaya investasi yang dibutuhkan tidak sebesar proyek pemangunan kereta gantung di Kota Batu tersebut.

Jarak *cableway* untuk *cable train* angkutan barang lebih panjang dari *cable train* untuk angkutan penumpang. Jarak tempuh penambang dari kaki gunung menuju dasar kawah gunung adalah sekitar 4 km. *Cableway* untuk *cable train* angkutan barang akan dapat memperpendek jarak tersebut hingga 3 - 3,5 km. Biaya investasi yang dibutuhkan untuk jarak tersebut adalah sekitar 175 Milyar Rupiah jika biaya investasi per km adalah 50 Milyar Rupiah. Penggunaan teknologi sederhana dan buatan dari dalam negeri dalam pembangunan *cable train* angkutan barang ini akan dapat menekan biaya investasi hingga kurang dari 175 Milyar Rupiah tersebut. Diperkirakan biaya investasi *cable train* angkutan barang adalah sekitar 125 Milyar Rupiah.

Waktu penyelesaian konstruksi proyek kereta gantung dengan panjang sekitar 3 km di Kota Batu adalah sekitar tujuh bulan. Panjang *cableway* yang akan digunakan untuk angkutan penumpang maupun barang adalah 3 – 3,5 km.

Waktu penyelesaian konstruksi *cable train* untuk angkutan penumpang maupun barang di area Gunung Ijen diperkirakan masing-masing adalah sekitar tujuh bulan atau bahkan kurang dari tujuh bulan. Hal ini dikarenakan teknologi yang digunakan lebih sederhana dibandingkan pada teknologi pada proyek kereta gantung di Kota Batu. Waktu yang dibutuhkan untuk penyelesaian konstruksi tersebut hingga dapat digunakan untuk operasi pengangkutan penumpang dan barang diperkirakan adalah sekitar lima bulan.

Studi kelayakan yang sudah dilakukan berkaitan dengan proyek pembangunan kereta gantung lainnya adalah studi kelayakan untuk proyek Bandung SkyBridge (BSB) di Bandung. Direktur utama PT Aditya Dharmaputra Persada, Sandjaya Susilo, sebagai kontraktor proyek tersebut menyatakan bahwa biaya pembangunan proyek tersebut adalah sekitar 6 – 8 juta euro (pada tahun 2015) per kilometer. Panjang proyek kereta gantung tersebut adalah 42 km. Ridwan Kamil selaku Wali Kota Bandung menyatakan bahwa total biaya investasi yang dibutuhkan untuk pembangunan proyek kereta gantung tersebut adalah sekitar 5 Triliun Rupiah. Sandjaya Susilo selaku kotraktor proyek tersebut juga menyatakan bahwa waktu yang ditargetkan untuk menyelesaikan total pembangunan proyek Bandung SkyBridge tersebut adalah 1,5 tahun. Proyek kereta gantung di Bandung ini menggunakan teknologi canggih dan modern. Perusahaan spesialis *cablecar* yang berasal dari Austria yang sudah berdiri selama 175 tahun yaitu Doppelmayr dihadirkan untuk mendukung proyek kereta gantung tersebut. Tipe kabin yang digunakan adalah tipe kabin yang mewah dan mampu menampung hingga 10 penumpang dengan pintu yang dapat terbuka secara otomatis

dengan sistem teknologi modern dan canggih.

*Cable train* untuk angkutan penumpang maupun barang yang akan diaplikasikan di area Gunung Ijen tidak memerlukan teknologi yang canggih dan modern. Cukup dengan teknologi sederhana namun dapat segera dapat diaplikasikan agar dapat segera membantu meningkatkan ketertinggalan sistem pengangkutan di area tersebut.

Pembangunan kereta gantung dengan teknologi canggih dan modern seperti proyek kereta gantung di Bandung membutuhkan biaya investasi hingga 8 juta euro per km. Biaya investasi tersebut sangatlah mahal, jika dikonversikan dengan nilai kurs mata uang euro ke rupiah pada tahun 2015 adalah sekitar Rp. 118.144.000.000 per km. Teknologi kereta gantung yang sangat modern tersebut jika diaplikasikan pada area Gunung Ijen yang memiliki panjang sekitar 3 - 3,5 km akan membutuhkan biaya investasi sebesar Rp.354.432.000.000 - Rp. 413.399.000.000. Tentunya biaya investasi tersebut sangatlah mahal, penggunaan teknologi sederhana pada *cable train* di Area Gunung Ijen akan dapat menekan tingginya biaya investasi.

Waktu yang dibutuhkan pada proyek kereta gantung di Bandung sepanjang 42 km dengan teknologi modern dan canggih tersebut membutuhkan waktu penyelesaian hingga 1,5 tahun. Waktu penyelesaian per km adalah sekitar 2,3 bulan. Waktu penyelesaian *cable train* untuk angkutan penumpang dan barang di area Gunung Ijen tentunya akan lebih cepat dibandingkan waktu penyelesaian proyek kereta gantung di Bandung karena teknologi yang digunakan lebih sederhana. Melalui perbandingan sederhana dari beberapa studi kelayakan yang telah dilakukan yang berkaitan dengan proyek pembangunan kereta gantung tersebut, dapat diketahui bahwa teknologi sederhana lebih tepat diaplikasikan pada *cable train* untuk angkutan penumpang dan barang di area Gunung Ijen karena biaya investasi yang

dibutuhkan lebih rendah dan waktu penyelesaian konstruksi lebih cepat.

#### 4 KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pembahasan tersebut, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem pengangkutan belerang di area Gunung Ijen sudah sangat tertinggal dari kemajuan teknologi dan transportasi saat ini.
2. *Cable train* dapat menjadi salah satu alternatif transportasi untuk sistem pengangkutan barang dan penumpang.
3. Diharapkan proses pengangkutan belerang di Gunung Ijen akan lebih cepat, efektif dan efisien jika *cable train* segera dibangun.
4. Jumlah wisatawan yang tidak sadarkan diri ditengah perjalanan menuju puncak gunung ataupun sebaliknya akan dapat diminimalisir jika *cable train* digunakan sebagai alternatif transportasi untuk angkutan penumpang yaitu wisatawan di area Gunung Ijen.
5. *Cable train* yang digunakan tidak perlu menggunakan jenis *cable train* yang mewah dan teknologi canggih dan terbaru. Cukup dengan jenis *cable train* dan teknologi yang sederhana dengan biaya yang terjangkau.

#### 5 DAFTAR PUSTAKA

- Pemerintah Republik Indonesia. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2007 Tentang Perkeretaapian.
- Graham Muller Associates. Feasibility Study for the Development of a Drakensberg Cable Car. Province of Kwazulu, Natal. 2013.
- Certu, STRMTG and CETE. Aerial Cableways as Urban Transport System. Reublique Francaise. 2011
- History Club. (12 Februari 2011). Tinjauan Historis dan Dinamika Sosial Ekonomi Penambang Belerang di Gunung Ijen

Desa Tamansari Kecamatan Licin Kabupaten Banyuwangi Tahun 1968-2010. Banyuwangi. 16 Juni 2016. <http://www.historyclub.blogspot.com/penambang-belerang.html>

Charis Muhammad. (12 November 2014). Keuntungan dan Kerugian Mesin Diesel Dibandingkan dengan Mesin Bensin. 4 Agustus 2016. <http://www.Charis7512.blogspot.com>

Putra Prima Perdana. (4 September 2015). Bandung Segera Miliki Transportasi Kereta Gantung. 4 Agustus 2016. <http://www.m.tempo.co> DRA, rzy. (16 Mei 2016). Proyek Kereta Gantung Butuh Anggaran Rp150 Miliar. 4 Agustus 2016. <http://www.meconomy.okezone.com>

Wike D. Herlinda. (21 Mei 2016). Wow, Jatim Bisa Punya 2 Kereta Gantung dalam 7 Bulan. 4 Agustus 2016. <http://www.m.madiunpos.com>