



Dokumen Pengembangan Produk

Lab. Sistem Kendali & Komputer, STEI ITB

Lembar Sampul Dokumen

Dokumen ini dikendalikan penyebarannya oleh LSKK, STEI - ITB

Judul Dokumen	Dokumen Spesifikasi Produk: "The Transporter"
Jenis Dokumen	SPE: Spesifikasi Produk
Nomor Dokumen	SPE-01
Nomor Revisi	01
Nama File	Dokumen_B200_TheTransporter_versio1.doc
Tanggal Penerbitan	12 Juli 2008
Unit Penerbit	Game
Jumlah Halaman	27 (termasuk lembar sampul)

Data Pengusul					
Pengusul	Nama	Alfa Faridh Suni Alvani Wiwoho Harold Harriman Uray Lunar Meiviar		Jabatan	
	Tanggal			Tanda tangan	
Lembaga	STEI – ITB				
Alamat	Jl. Ganesha 10 Bandung				
Telepon	085640845672 081321222020 08112208046 02270106525	Faks		Email	alfafaridhsuni@gmail.com alpha2_yui@yahoo.com nsr_gear@yahoo.com uraymeiviar@yahoo.com

Daftar Isi

Daftar Isi.....	2
Sejarah revisi dokumen	4
1. Pengantar.....	5
1.1 Ringkasan Isi Dokumen.....	5
1.2 Tujuan Penulisan.....	5
1.3 Referensi.....	5
1.4 Daftar Singkatan & Istilah.....	7
2. Functional Requirement Specification.....	8
2.1 Pendahuluan.....	8
2.1.1 Gambaran Umum.....	8
2.1.2 Tujuan.....	8
2.1.3 Ruang Lingkup.....	9
2.2 Deskripsi Sistem.....	9
2.4 Features Requirement.....	10
2.5 Pengembangan Lebih Lanjut.....	10
3. Overall Specification.....	12
3.1 Pendahuluan.....	12
3.2 Deskripsi Sistem.....	12
3.3 Deskripsi Perangkat keras.....	13
3.4 Deskripsi Perangkat Lunak.....	13
3.5 Interface.....	14
3.6 Deskripsi Data.....	14
3.6.1 Deskripsi Data Grafik.....	15
3.6.2 Deskripsi Data Phsyics.....	15
3.6.3 Deskripsi Data Audio	16
3.6.4 Deskripsi Data Scenario.....	16
4. Software Function Specification.....	17
4.1 Pendahuluan.....	17
4.2 Deskripsi Sistem.....	17
4.3 Deskripsi Data.....	22

4.4. Pertimbangan Desain.....26

4.4.1 Multicore Support.....26

4.4.2 GPU Centric.....26

4.4.3 Agile Development.....27

Sejarah revisi dokumen

Versi	Tanggal	Oleh	Deskripsi
01	14 Juli 2008	Tim	Draft awal

1. Pengantar

Dokumen B200 ini berisi tentang dokumen spesifikasi produk, yang meliputi spesifikasi sistem dalam mengembangkan Game The Transporter, serta detail Functional Requirement Specification (FRS), Overall Specification (OVS), dan Software Function Specification (SWS).

1.1 Ringkasan Isi Dokumen

Dokumen ini menjelaskan lebih detail mengenai spesifikasi sistem yang akan digunakan dalam Game Action Strategy “The Transporter”, yang meliputi:

- Functional Requirement Specification (FRS)
- Overall Specification (OVS)
- Software Function Specification (SWS)

1.2 Tujuan Penulisan

Tujuan dari penulisan dokumen ini adalah memberikan gambaran mengenai spesifikasi teknis dari game yang akan dikembangkan.

1.3 Referensi

Dave Shreiner, Mason Woo, Jackie Neider, OpenGL ARB . *“OpenGL Programming Guide : The Official Guide to Learning OpenGL Version 2.1 6th edition”*. Addison Wesley 2007 (ISBN 0321481003)

Richard S. Wright, Benjamin Lipchak, Nicholas Haemel. *“OpenGL Super Bible : Comprehensive Tutorial and Reference 4th edition”*. Addison Wesley 2007 (ISBN 0321498828)

Randi J. Rost, *“OpenGL Shading Language 2nd edition”*, Addison Wesley. 2006 (ISBN 0321334892)

David H. Eberly. *“3D Game Engine Design 2nd edition : A Practical Approach to Real-time Computer Graphics”*. Morgan Kauffman 2006 (ISBN 0122290631)

Gregory Junker. *“Pro OGRE 3D Programming”*, Apress 2006 (ISBN 1590697109)

Erik Reinhard, Greg Ward, Sumanta Pattanaik, Paul debevec. *“High Dynamic Range Imaging: Acquisition, Display and Image-Based Lighting”*, Morgan Kauffman. 2005 (ISBN-0125852630)

Ian Millington. *"Artificial Intelligence for Games"*, Morgan Kauffman. 2006 (ISBN 0124977820)

Mat Buckland. *"AI Techniques for Game Programming"*, Premier press. 2002 (ISBN 193184108X)

James M. Van Verth, Lars M. Bishop. *"Essential Mathematic for Games and Interactive Application 2nd edition: A Programmer's Guide"*, Morgan Kauffman 2008 (ISBN-0123742978)

Christopher Tremblay. *"Mathematic for Game Developers"*, Course Technology PTR. 2004 (ISBN 159200038X)

Fletcher Dunn. *"3D Math Primer for Graphics and Game Development"*, Wordware 2002 (ISBN-1556229119)

David Luebke, Martin Reddy, Jonathan D. Cohen, Amitabh Varshney. *"Level of Detail for 3D Graphics"*, Morgan Kauffman 2002 (ISBN 1558608389)

Luke Ahearn. *"3D Game Textures: Create Professional Game Art using Photoshop"*, Focal Press 2006 (ISBN 0240807685)

John P. Flynt, Omar Salem. *"Software Engineering for Game Developers"*, Course Technology PTR. 2004 (ISBN 1592001556)

Andrew Mulholland, Teijo Hakala. *"Developer's Guide to Multiplayer Games"*. Wordware. 2001 (ISBN 1556228686)

Erik Bethke. *"Game Development and Production"*. Wordware. 2003 (ISBN 1556229518)

Matthew Omernick. *"Creating the Art of the Game"*. New Riders 2004 (ISBN 0735714096)

Matt Pharr, Greg Humphreys. *"Physically Based Rendering: From Theory to Implementation"*. Morgan Kaufmann. 2004 (ISBN 012553180X)

Tom McReynolds, David Blythe. *"Advanced Graphics Programming using OpenGL"*. Morgan Kaufmann. 2005 (ISBN 1558606599)

Paul E. Debevec. *"Rendering Synthetic Objects into Real Scenes: Bridging Traditional and Image Based Graphics with Global Illumination and High Dynamic Range Photography"*. SIGGRAPH 98, July 1998.

Naty Hoffman, Arcot J. PreetHam. *"Rendering Outdoor Light Scattering in Real-time"*. Game Developer Conference. 2006.

Christian Luksch. *"Realtime HDR Rendering"*. Institute of Computer Graphics and Algorithm. Vienna 2007.

Fabien Houlmann, Stephane Metz. *"High Dynamic Range Rendering in OpenGL"*. Universite de technologie Belfort-Montbeliard. 2007

Jeremy Kubica, Joseph Masiero, Andrew Moore, Robert Jedicke, Andrew Connolly, "Variable KD-Tree Algorithm for Spatial Pattern Search and Discovery". Advance in Neural Information Processing Systems. 2005

Sara Sarmiento. "Real-world case studies: Threading Games for High Performance on Intel Processor". Intel Software Solution Group. 2005

Rajshree Chabukswar, Adam T. Lake, Mary R. Lee. "Multithreaded Rendering and Physics Simulation". Intel Software Solution Group. 2005

1.4 Daftar Singkatan & Istilah

AI	Artificial Intelligence
API	Application Programming Interface
CPU	Central Processing Unit
GPU	Graphic Processing Unit
FPS	First Person Shooter
HDR	High Dynamic Range
LAN	Local Area Network
LOD	Level Of Detail
LSKK-ITB	Laboratorium Sistem Kendali Komputer – Institut Teknologi Bandung
NPC	Non-Player Character
OS	Operating System
PC	Personal Computer
RAM	Random Access Memory

2. Functional Requirement Specification

- Customer dalam pengembangan system ini adalah mereka para pemain game the transporter biasa di sebut gamer, definisi lebih lanjut adalah gamer, yaitu target dari sistem yang akan dikembangkan.
- Designer dalam hal ini adalah pengembang sistem, pengembang game The Transporter yang mendesain game content, game rule, serta melakukan dokumentasi.
- Dokumen dasar untuk program pengembangan sistem ini, game The Transporter adalah dokumen B100 hingga B700.
- Definisi Requirement: system requirement adalah deskripsi dari apa yang harus dilakukan oleh sistem. Sistem yang dikembangkan harus mampu melakukan hal-hal tertentu.

2.1 Pendahuluan

2.1.1 Gambaran Umum

Game yang akan dikembangkan bergenre action strategy dengan tema manajemen delivery barang. Dalam game ini, pemain akan berperan sebagai seorang pengantar barang / kurir yang akan bertugas mengantarkan barang ke tempat tujuan tertentu dalam batas waktu yang telah ditentukan. Pemain harus dapat menentukan rute perjalanan terpendek dan waktu tercepat untuk sampai pada tempat tujuan.

Dalam perjalanan untuk mengantarkan pesanan, pemain akan dihadapkan pada berbagai rintangan yang harus dilalui dan berbagai tugas (*objective*) yang harus dipenuhi dalam setiap tugas (*task / mission*) yang diberikan. Di dalam game pemain dapat menemukan dan mengendarai kendaraan yang cocok untuk mempercepat waktu dan kemudahan dalam pengiriman.

2.1.2 Tujuan

Tujuan utama dari game ini adalah pemain harus:

- Mengantarkan barang dari suatu tempat (asal) ke tempat lain (tujuan) dengan batasan waktu tertentu
- Melewati berbagai rintangan dan melawan musuh (AI atau kompetitor/pemain lain)
- Bersaing dengan kompetitor untuk mendapatkan order

- Menjadi pengantar barang terbaik dengan jalan mendapatkan uang sebanyak mungkin dan memperoleh nilai rating terbaik untuk perusahaan yang mempekerjakannya.

2.1.3 Ruang Lingkup

Game ini memiliki batasan-batasan sebagai berikut:

- Teknis:
 - Game yang akan dikembangkan pada dasarnya adalah game berplatform PC berbasis Windows, namun tidak menutup kemungkinan game ini akan diport untuk platform lain (consoles) atau OS yang lain.
 - Dapat dijalankan dengan baik pada komputer dengan spesifikasi minimum.
 - Game ini dimainkan secara realtime.
- Konten:
 - Game ini bergenre campuran antara action dan strategi. Dikembangkan dengan elemen dasar Action, unsur strategi dan sedikit unsur role playing game juga ditambahkan untuk menambah tingkat kerumitan permainan.
 - Game berfungsi menambah pengalaman gamer akan genre baru dari game The Transporter.
 - Target pemain dari game ini adalah remaja 13 tahun keatas atau memiliki rating T.
 - Game ini akan berlangsung di sebuah kota dengan daerah-daerah yang dapat terbuka seiring dengan alur dari permainan.
 - Pemain hanya dapat memasuki bangunan yang telah ditentukan.

2.2 Deskripsi Sistem

Sistem adalah sebuah software game yang memiliki karakteristik sebagai berikut:

- Menerima input dari pemain
- Melakukan proses dari input yang diberikan pemain
- Memberikan umpan balik secara audio visual kepada pemain

2.4 Features Requirement

- Game dapat dimainkan secara single player offline, multiplayer offline, dan multiplayer online.
- Single player: gamepad
- multiplayer: gamepad, jaringan LAN
- multiplayer online: gamepad, jaringan internet
- Pemain harus memiliki gamepad untuk dapat mengaktifkan seluruh fitur dalam game ini dengan maksimal.
- Dalam mode single player terdapat berbagai macam pilihan seperti mode “training” sebagai fasilitas latihan dalam mengemudi kendaraan dengan efektif, mode “single delivery” : dalam mode ini pemain dapat memilih salah satu tugas untuk diselesaikan, mode “campaign” terdiri dari berbagai macam misi yang berkelanjutan dan dirangkai dalam suatu cerita, dan mode “sabotage” pemain memiliki tugas untuk membatalkan proses pengantaran yang dilakukan pemain.
- Dalam mode multiplayer, pemain dihadapkan pada komputer non-AI dalam bersaing atau saling bekerja sama, mode multiplayer dapat diikuti oleh lebih dari 2 pemain bersamaan yang terkoneksi dalam LAN. Dalam mode multiplayer pemain dapat memilih 2 peranan yaitu sebagai pemain yang bertugas untuk mengantarkan barang atau pemain yang bertugas untuk menggagalkan proses pengantaran barang pemain lain.

2.5 Pengembangan Lebih Lanjut

Untuk pengembangan game lebih lanjut, game ini ditargetkan untuk berjalan pada berbagai platform (multiplatform). Untuk itu dibutuhkan:

- Input device standard. Device yang paling memungkinkan untuk tersedia dalam semua platform adalah gamepad. Seluruh input method dalam game harus dapat dilakukan melalui gamepad.
- Server yang dapat menampung client dari berbagai platform.

3. Overall Specification

3.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan dibahas mengenai spesifikasi keseluruhan dari game Transporter sebagai suatu sistem dan komponen-komponen penyusunnya. Hal-hal yang akan dijelaskan antara lain:

Deskripsi Sistem: menjelaskan mengenai cara kerja secara umum dari sistem game ini.

Deskripsi Perangkat Keras: menjelaskan lebih lanjut dari perangkat keras yang mendukung sistem.

Deskripsi Perangkat Lunak: menjelaskan komponen-komponen perangkat lunak penyusun sistem.

Interface: menjelaskan antarmuka antara sistem dengan komponen yang lain baik internal maupun eksternal.

Deskripsi Data: menjelaskan mengenai data yang digunakan dan diolah oleh sistem.

3.2 Deskripsi Sistem

Game Transporter apabila dilihat sebagai sistem merupakan sebuah perangkat lunak yang berjalan pada sebuah PC dengan fungsi untuk menerima input dari pemain dan memberikan umpan balik secara audio visual maupun sensasi yang lain. Dengan demikian, cara kerja sistem ini dapat dibagi menjadi 3 bagian utama yaitu input, proses, dan output.

Sub-sistem Input menerima masukan dari pemain dengan menggunakan perangkat keras baik berupa keyboard, mouse, dan gamepad maupun dari network yang berasal dari server maupun peer. Data yang didapat dari perangkat keras antara lain tombol yang ditekan, besarnya tekanan atau simpangan untuk input analog, dan koordinat dari mouse. Data yang berasal dari network dapat berupa data mentah seperti data input perangkat keras dari pemain lain maupun data yang sudah diolah seperti posisi dan orientasi pemain lain.

Sub-sistem proses mengolah input yang didapat dari berbagai sumber untuk menentukan status dari sistem game tersebut. Data input tersebut kemudian diolah lebih lanjut menjadi aksi untuk berinteraksi dengan graphical user interface maupun yang berkaitan dengan lingkungan dari

game. Hasil dari aksi tersebut kemudian dikirimkan ke modul pengolah audio, modul pengolah visual dan modul network.

Sub-sistem Output bertugas untuk memberikan keluaran berupa audio visual dari data-data yang telah diolah pada sub-sistem proses. Keluaran ini dapat ditampilkan pada monitor untuk visual dan pada speaker untuk audio. Hasil keluaran juga dapat berupa sensasi yang lain seperti getaran pada controller maupun force-feedback bagi perangkat keras yang mendukung.

3.3 Deskripsi Perangkat keras

Game Transporter membutuhkan perangkat keras suatu Personal Computer (PC) dan berbagai peripheralnya dengan spesifikasi minimum sebagai berikut:

CPU, CPU yang mendukung instruksi SSE dan SSE2

RAM, sebesar 1 Gigabyte

Graphic Card yang Mendukung shader model 3.0

Sound Card

Network Card

Keyboard & Mouse

Gamepad (Optional)

3.4 Deskripsi Perangkat Lunak

Secara garis besar, arsitektur perangkat lunak dari Game Transporter terdiri dari komponen-komponen sebagai berikut:

Modul game

Berfungsi untuk mendefinisikan properti dari data-data yang terkait pada engine, menyusun logic, dan menyusun alur permainan.

Modul game engine

Menggabungkan modul grafik, physics, audio, network dan input beserta sinkronisasinya.

Modul visual

Mengolah semua data yang berhubungan dengan visual.

Modul physics

Mengolah semua data yang berhubungan dengan physics.

Modul audio

Mengolah semua data yang berhubungan dengan audio.

Modul artificial intelligence

Mengolah semua data yang berhubungan dengan artificial intelligence

Modul network

Menerima dan mengirimkan data dari jaringan.

Modul input

Menerima masukkan dari input device seperti mouse, keyboard, dan gamepad.

3.5 Interface

Application Programming Interface (API) yang digunakan untuk berkomunikasi dengan hardware antara lain:

OpenGL / DirectX

Interface untuk berkomunikasi dengan hardware pengolah grafik 3 dimensi untuk multiplatform.

OpenAL

Interface untuk berkomunikasi dengan hardware pengolah audio untuk multiplatform.

DirectInput

Interface untuk menerima data dari input device untuk operating system berbasis Windows

3.6 Deskripsi Data

Data yang digunakan dalam game ini dibagi menjadi data grafik, physics, audio, dan skenario.

3.6.1 Deskripsi Data Grafik

Data grafik terdiri dari :

- objek 3 dimensi, umumnya berisi data vertex, vector normal, warna vertex, index dan material yang digunakan.
- Skeleton, merupakan data kerangka dari sebuah objek yang menghubungkan atau memberikan informasi bagaimana setiap komponen objek 3 dimensi berinteraksi atau terhubung
- Animasi, merupakan data pergerakan dari objek 3 dimensi, data animasi berisi parameter spatial dan temporal dari komponen skeleton objek.
- Material, merupakan data visual yang membedakan sifat permukaan dari sebuah objek visual. Data material berisi data teknik dan pass shader serta parameter unit texture yang digunakan.
- Texture, data texture merupakan data image (citra) yang digunakan dalam pembentukan material objek, terdapat berbagai macam jenis texture untuk proses pencahayaan seperti diffuse, specular, dan normal map texture.

3.6.2 Deskripsi Data Physics

Data physics terdiri dari :

- Rigid Body parameter, data ini berisi seluruh parameter fisika dari sebuah objek physics, seperti massa, titik pusat masa, inersia, akselerasi dan lain-lain.
- Physics Shape, data ini berisi informasi bentuk dari sebuah objek physics, setiap shape terdiri dari sekumpulan vertex ataupun primitive shape.
- Environment, data ini berisi parameter lingkungan tempat dimana seluruh objek physics disimulasikan seperti parameter gravitasi.

3.6.3 Deskripsi Data Audio

Data Audio terdiri dari :

- Sample, data ini merupakan data suara yang dikodekan secara biner dengan menggunakan PCM (pulse code modulation)
- Effect, data ini berisi parameter yang berguna untuk pemrosesan data suara lebih lanjut secara realtime.
- Environment, data ini berisi parameter lingkungan tempat seluruh sumber suara disimulasikan, seperti faktor penyerapan, pemantulan dan peredaman suara.
- Sequence, data ini berisi urutan atau logika dari event-event suara

3.6.4 Deskripsi Data Scenario

Data dari scenario meliputi :

- Scene, data ini memiliki informasi seluruh parameter objek game, seperti posisi, ukuran, dan parameter lainnya yang tergabungkan dalam suatu tempat tertentu yang disebut scene.
- Mission, data ini berisi data objective atau target yang harus dilakukan pemain dalam menjalankan game
- NPC (Non player character) berisi data dan parameter dari objek-objek yang disimulasikan artificial intelligence. Entiti NPC tidak termasuk dalam elemen permainan, umumnya NPC berguna untuk mensimulasikan lingkungan yang realistik dengan menambahkan entiti dimana pemain dapat berinteraksi namun tidak mempengaruhi objektif dari permainan
- Opponent, berisi data dan parameter dari entiti yang akan disimulasikan artificial intelligence

4. Software Function Specification

4.1 Pendahuluan

Sebuah sistem *software* game terdiri dari berbagai komponen-komponen pengolah data yang memiliki tugas dan fungsinya masing-masing. Pembagian menjadi beberapa subsistem bertujuan untuk mengatasi kompleksitas fungsi-fungsi di dalamnya. Hal tersebut juga memudahkan para pengembang untuk membagi-bagi tugas dan membuat kode lebih mudah untuk diatur dan diperbaiki. Dengan demikian desain arsitektur perangkat lunak sangat menentukan keberhasilan dari pengembangan sebuah game.

Pada bab ini akan dijelaskan komponen-komponen penyusun game Transporter bila dilihat dari sudut pandang arsitektur perangkat lunak beserta spesifikasinya.

4.2 Deskripsi Sistem

Arsitektur Perangkat lunak dari Game Transporter memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- Game
 - Mendefinisikan dan menjalankan aturan permainan.
 - Mendefinisikan level dan skenario.
 - Mengatur game state yang terdiri dari:
 - MainMenu
 - Game
 - In-GameMenu
 - Mengoperasikan engine.
 - Entry point dari program utama.
- Engine
 - Mendefinisikan world dan entity.
 - Membangun scene graph.
 - Menggabungkan semua komponen audio, visual, physics, AI, dan network.

- Menyediakan fungsi real-time cut-scene.
- Menyediakan semua utility yang dibutuhkan oleh game.
- Visual
 - Mengabstraksi fungsi-fungsi yang berhubungan dengan interfacing graphic hardware.
 - Mendefinisikan visual world.
 - Mendefinisikan kamera, light, billboard, dan movable object sebagai entity.
 - Mendefinisikan material dengan:
 - Technique
 - Scheme
 - Level of Detail (LOD)
 - Pass
 - Diffuse color
 - Ambient color
 - Specular color
 - Emissive color
 - Hardware Culling: Culling back dan front face
 - Iteration: Banyaknya pass ini dilakukan
 - Alpha & color blending
 - Vertex program yang digunakan
 - Fragment program yang digunakan
 - Texture unit
 - Texture yang digunakan
 - Texture clamping
 - UV set yang digunakan
 - Alpha & color blending
 - Filtering

- Loading visual data
 - Mesh
 - Texture
- Mendefinisikan post processing dengan:
 - Technique
 - Render texture
 - Target dan target output
 - Nama render texture
 - Material scheme
 - Pass
 - Material yang digunakan
- Menggunakan world partitioning dengan teknik:
 - Octree
- Menyediakan fitur animasi:
 - Skeletal
 - Vertex / pose
 - Entity
- Menyediakan particle engine dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - Menyediakan fungsi loading particle script yang berisi definisi dan properties dari particle system
 - Definisi particle system
 - Quota: maksimum particle yang dapat aktif pada saat yang bersamaan
 - Material yang digunakan untuk menggambar particle
 - Dimensi particle: panjang dan lebar
 - Sorting: pengurutan penggambaran particle dari yang paling jauh ke yang paling dekat dengan kamera

- Particle Emmitter: titik atau daerah tempat pengeluaran particle dengan properties sebagai berikut
 - Direction: Arah pengeluaran particle
 - Color: Warna vertex dari particle
 - Rate: Banyaknya particle yang dapat dikeluarkan per detik
 - Duration: Waktu aktif dari particle emitter
 - Velocity: Kecepatan dari particle
- Menyediakan fungsi overlay yang mengatur penggambaran pada koordinat 2 dimensi dengan spesifikasi sebagai berikut:
 - Mendefinisikan overlay container yaitu tempat memasang overlay element
 - Mendefinisikan overlay element yaitu objek-objek yang dapat ditempatkan di overlay container dengan tipe-tipe sebagai berikut
 - Panel: Menggambar bentuk persegi dengan properti:
 - Posisi.
 - Dimensi.
 - Material yang digunakan.
 - Text Area: Menampilkan text dengan properti:
 - Posisi.
 - Dimensi.
 - Font set yang digunakan.
 - Text yang akan ditampilkan.
 - Memiliki 2 macam koordinat yaitu:
 - Pixel: merepresentasikan koordinat dalam pixel
 - Relatif: merepresentasikan koordinat dalam range 0 sampai 1
- Menyediakan fungsi *load on the fly* untuk objek-objek visual. Fungsi ini dibutuhkan karena *memory* yang terbatas dari sistem apabila semua objek *di load* pada satu waktu.
- Menyediakan fungsi untuk menghasilkan shadow baik menggunakan teknik stensil maupun tekstur.

- Physics
 - Mendefinisikan *physics world* dan *entity*.
 - Mendefinisikan *joint*.
 - Mendefinisikan material.
- Audio
 - Mengabstraksi fungsi-fungsi yang berhubungan dengan *interfacing audio hardware*.
 - Mendefinisikan *audio world* dan *entity*.
 - Menyediakan fungsi *loading* data audio dengan format:
 - OGG
 - WAV
 - Mendefinisikan *sound sample* yang digunakan untuk *playback sound* dari data yang sudah ada pada *memory*
 - Mendefinisikan *sound stream* yang digunakan untuk *playback sound* secara *streaming*.
- Input
 - Mengabstraksi fungsi-fungsi yang berhubungan dengan *interfacing input hardware*.
 - Mendefinisikan *mapping* antara input dari *hardware* dengan aksi.
 - Mendukung input dari *hardware*:
 - Mouse
 - Keyboard
 - Gamepad
- Network
 - Mengabstraksi fungsi-fungsi yang berhubungan dengan *interfacing network hardware*.
 - Memiliki fungsi serialisasi objek melalui *network*
 - Memiliki fungsi sinkronisasi data antara *client* dan *server*.

4.3 Deskripsi Data

Data yang digunakan sebagai input dari masing-masing komponen akan dijelaskan dalam spesifikasi berikut:

- Game
 - Player's Profile
 - Name
 - Status
 - Level
 - Mission Completed
 - Difficulty
 - Items
 - Accessories
 - Weapon
 - Costume
 - Upgrades
 - Vehicles
 - Weapon
 - Visual Settings
 - Display Resolution and Ratio
 - Antialiasing
 - Details
 - Advanced Settings
 - Shadow
 - Motion Blur
 - Reflection
 - Water Effect

- Weather Effect
- HDR
- View Distance
- Audio Settings
 - Surround
 - Music Volume
 - Effect Volume
- Input Settings
 - Mouse Sensitivity
 - Analog Sensitivity
 - Keyboard atau Gamepad mapping untuk aksi:
 - Non-vehicle mode
 - Move Forward
 - Move Backward
 - Strafe Left
 - Strafe Right
 - Action
 - Run
 - Jump
 - Change View
 - Vehicle mode
 - Turn Left
 - Turn Right
 - Steer Left
 - Steer Right
 - Accelerate

- Brake
- Hand Brake
- Shift Gear Up
- Shift Gear Down
- Action
- Change View
- Skenario
 - Mission Rules
 - Reward
 - Duration
 - Opponent
 - Track yang digunakan
 - Delivery goods: Barang-barang yang akan diantar
 - Story
 - Cutscene
- Engine
 - SceneGraph
 - Entity
 - Position
 - Orientation
 - Scale
 - Visual entity yang digunakan
 - Physics entity yang digunakan
 - Audio entity yang digunakan
 - Light
 - Position

- Color
- Type
 - Directional
 - Omni
 - Spotlight
- Visual
 - Mesh
 - SubMesh
 - Vertices
 - Indices
 - Normals
 - UV sets
 - Skeletal information
 - Vertices
 - Skeleton
 - Bone
 - Name
 - Parent
 - Child
 - Position
 - Orientation
 - Scale
 - Textures
 - Diffuse
 - Specular
 - Normal

- Occlusion
- Physics
 - Collision Mesh
 - Simulation Step
 - Material
 - Joint
- Audio
 - Wave data

4.4. Pertimbangan Desain

4.4.1 Multicore Support

Teknologi CPU pada saat ini telah mencapai penggunaan lebih dari satu *core* pada tiap *processor*nya. Untuk mendukung hal tersebut, perancangan arsitektur game Transporter dipersiapkan untuk teknologi *multicore*. Komponen-komponen yang telah dijelaskan sebelumnya tidak harus berjalan pada satu thread melainkan dapat diatur sedemikian rupa agar beban pada tiap *core processor* cukup seimbang. Dengan demikian, arsitektur dari game ini juga harus mendukung kemudahan dalam menyeimbangkan beban kerja yang ada.

4.4.2 GPU Centric

Teknologi GPU pada saat ini telah memungkinkan perhitungan yang sangat kompleks dilakukan di GPU dengan *throughput* data yang sangat besar. Untuk memanfaatkan teknologi ini, semua perhitungan yang berhubungan dengan visualisasi akan dilakukan di GPU. Hal ini berakibat meningkatnya performansi akibat pengurangan *latency* yang biasanya terdapat ketika melakukan perhitungan di CPU. Pemanfaatan ini juga mengakibatkan beban CPU menjadi lebih ringan sehingga bisa dioptimalkan untuk perhitungan yang lain seperti Artificial Intelligence.

4.4.3 Agile Development

Banyaknya teknik, metode, dan *library* yang dapat digunakan dalam menyusun sebuah game membuat para pengembang harus memilih cara yang tepat untuk mengembangkan game mereka. Pengembangan game Transporter menggunakan beberapa *library* yang telah teruji dalam bidangnya masing-masing. Penggunaan *library* ini selain mempersingkat waktu pengembangan juga meminimalisasi *resource* yang dibutuhkan.