

**KOMPETENSI *DRIVER GARUDA UNY RACING TEAM* PADA 2015
*INTERNATIONAL STUDENT GREEN CAR COMPETITION***

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:
Komara
NIM. 12504241028

**JURUSAN PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2016**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

KOMPETENSI DRIVER GARUDA UNY RACING TEAM PADA 2015 INTERNATIONAL STUDENT GREEN CAR COMPETITION

Disusun oleh:

Komara
NIM 12504241028

telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk pelaksanaan
Ujian Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, September 2016

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Otomotif,

Disetujui,
Dosen Pembimbing,


Dr. Zainal Arifin M.T.
NIP. 196903122001121001


Dr. Zainal Arifin M.T.
NIP. 196903122001121001

LEMBAR PENGESAHAN
Tugas Akhir Skripsi

**KOMPETENSI DRIVER GARUDA UNY RACING TEAM PADA 2015
INTERNATIONAL STUDENT GREEN CAR COMPETITION**

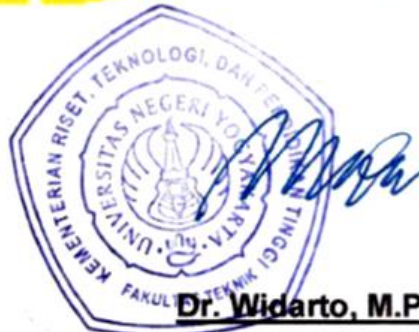
Disusun oleh:
Komara
NIM 1204241028

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 8 Oktober 2016

TIM PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Zainal Arifin, M.T.	Ketua Penguji		19/10 2016
Martubi, M.Pd, M.T.	Sekretaris		21/10 2016
Dr. Tawardjono Us., M.Pd.	Penguji Utama		21/10 2016

Yogyakarta, Oktober 2016
Dekan,
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta



Dr. Widarto, M.Pd.

NIP. 19631230 198812 1 001 ✓

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Komara

NIM : 12504241028

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Fakultas : Teknik

Judul TAS : Kompetensi *Driver Garuda UNY Racing Team* Pada 2015
International Student Green Car Competition

Menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan yang telah lazim. Saya juga tidak keberatan jika karya ini diunggah di media sosial elektronik (*diupload* di internet).

Yogyakarta, September 2016

Yang menyatakan,

Komara

NIM. 12504241028

HALAMAN MOTTO

”Jadilah orang yang berilmu, atau yang menuntut ilmu, atau yang mau mendengarkan ilmu atau yang menyukai ilmu. Dan janganlah jadi orang kelima maka kamu akan celaka.”

(Nabi Muhammad SAW)

“I am not designed to come second or third. I am designed to win”

(Ayrton Senna)

Cing pinter tur bener, cing jujur tong bohong, ulah nganyerikeun batur ngarah hirup loba dulur. Raksa ucap langkah, tekad jeung tabe’at, ngarah pinanggih bagja, salamet dunia akherat.

(Oon B.)

Jangan pernah takut bersaing dengan siapapun, karena lawan terberat sesungguhnya ada dalam diri kita. Kalahkan diri sendiri untuk jadi yang terhebat.

(Peneliti)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah. Tulisan ini kupersembahkan untuk yang
Tercinta:

Kedua Orangtuaku Ibu Encum Suminah dan Bapak Dasma. Kakak-kakaku:
Ceu Yayah, A Yadi, A Hada, A Ita, dan seluruh keluargaku.
Terimakasih atas segalanya. *You all, my everything.*

Semua Guru dan Dosen yang telah mengajarkan banyak hal. Semoga ilmu yang
telah diberikan, dapat bermanfaat dan diamankan dengan baik.
Terimalah salam hormat dariku.

Garuda UNY *Racing Team*, yang telah memberikanku kesempatan untuk
berproses bersama orang-orang hebat. *Let's Fly High* Garuda.

Teman-teman KMS (kontrakan mafia sakti). Terimakasih telah menjadi teman
dan tempat yang nyaman untuk menemani perjalananku selama menimba ilmu di
UNY.

Ikatan Keluarga Besar Alumni Al-Ishlah (IKBAL) Yogyakarta. Terimakasih atas
kebersamaannya.

Dewi Nurasih Anggraeni.

Serta,
Almamaterku tempat menimba ilmu
Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif
Fakultas Teknik
Universitas Negeri Yogyakarta

Without You All, I'am Nothing.

KOMPETENSI *DRIVER* GARUDA UNY *RACING TEAM* PADA 2015 *INTERNATIONAL STUDENT GREEN CAR COMPETITION*

Oleh:

Komara

NIM. 12504241028

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kompetensi yang dibutuhkan oleh *driver* HYVO 15 pada ajang 2015 *International Student Green Car Competition* baik dalam pengujian akselerasi, manuver maupun ketahanan. Serta upaya yang dilakukan untuk mengembangkan kompetensi *driver* dalam mengikuti kompetisi tersebut atau kompetisi sejenis lainnya.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Subjek yang diteliti pada penelitian ini adalah kompetensi *driver* Garuda UNY *Racing Team* (GURT) dalam mengikuti 2015 *International Student Green Car Competition*. Penelitian ini dilaksanakan di dua tempat, yaitu di Indonesia dan pada saat kompetisi di Korea. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi partisipatif dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis ineteraktif Miles dan Huber Mann, dimana ada tiga tahapan penting dalam menganalisis data yaitu reduksi data, penyajian data dan penarikan & pengujian kesimpulan.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa untuk menjadi *driver* Garuda UNY *Racing Team* yang mengikuti 2015 *International Student Green Car Competition* membutuhkan kompetensi yang akan mendukung performanya dalam kategori akselerasi, manuver dan ketahanan. Kompetensi tersebut meliputi (a) Kompetensi pengetahuan terkait peraturan perlombaan dan pemahaman kendaraan (b) Kompetensi keterampilan yang merupakan kompetensi inti untuk dapat mengemudikan kendaraan dan (c) Kompetensi sikap yang mendukung performa *driver* secara mental pada saat mengikuti kompetisi. Sedangkan langkah-langkah yang dilakukan untuk mengembangkan kompetensi *driver* Garuda UNY *Racing Team* yaitu (a) Latihan Kebugaran (b) Latihan balap/*Test drive* (c) Latihan bahasa Inggris dan (d) Mempelajari teknik mengemudi balap.

Kata kunci : Kompetensi, *driver*, GURT

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Kompetensi *Driver* Garuda UNY *Racing Team* Pada 2015 *International Student Green Car Competition*” guna mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tentu tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Dr. Zainal Ariifin, M.T., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif, Ketua Prodi Pendidikan Teknik Otomotif, Advisor *Garuda UNY Racing Team* (GURT) sekaligus selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing dan memberikan semangat serta dorongan dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Bapak Dr. Tawardjono Usman, M.Pd. dan Bapak Martubi, M.Pd, M.T., selaku penguji utama dan skretaris penguji tugas akhir skripsi.
3. Bapak Dr. Widarto, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta atas pemberian ijin dan persetujuan Tugas Akhir Skripsi.
4. Bapak Dr. Moch Bruri Triyono, M.Pd., selaku pendamping selama kompetisi 2015 ISGCC.
5. Bapak Moch. Solikin, M.Kes., Sutiman, M.T., Muhkamad Wakid, M,Eng., Febrianto Amri Ristadi, M.Eng.Sc. dan Dr. Sutopo M.T., selaku advisor *Garuda UNY Racing Team* yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis.

6. Bondan Prakoso dan Yusuf Mulyadi, selaku Ketua Tim GURT dan Ketua Tim delegasi 2015 ISGCC yang telah memberikan arahan dan motivasi pada penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Seluruh anggota *Garuda UNY Racing Team* (GURT), teman-teman seperjuangan yang telah banyak memberikan inspirasi dan motivasi.
8. Kedua Orang tua dan seluruh keluarga yang selalu mendukung, mendoakan dan memotivasi.
9. Teman-teman Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif UNY angkatan 2012 yang tak terlupakan.
10. Serta berbagai pihak yang telah terlibat dalam penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini, yang tidak dapat disebutkan satu-persatu, terimakasih atas segala bentuk bantuannya.

Semoa segala bantuan yang telah diberikan semua pihak, menjadi kebaikan dan mendapat balasan dari Allah SWT. Akhirnya dengan segala kerendahan hati, peneliti berharap semoga skripsi yang masih jauh dari sempurna ini dapat bermanfaat khususnya bagi penulis dan bagi pihak-pihak yang bersangkutan. *Amin Ya Robbal'Alamin.*

Yogyakarta, Oktober 2016

Peneliti,

Komara

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN MOTTO.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTARGAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	7
A. Kompetensi Mengemudi.....	7
1. Pengertian Kompetensi	7
2. Kompetensi Mengemudi	9
B. Kompetensi Pengemudi Balap....	13
1. Kompetensi Pengetahuan	14
2. Kompetensi Keterampilan	16
3. Kompetensi Sikap	18
C. Pengembangan SDM (<i>Driver</i>)	20
1. Pengembangan Pengetahuan	22
2. Pengembangan Keterampilan	22

3. Pengembangan Sikap	23
4. Pengembangan Kekuatan Fisik.....	24
D. Regulasi ISGCC 2015	28
1. Persyaratan Umum Peserta	29
2. Mobil Hybrid	30
3. Inspeksi Pada Mobil dan Peralatan	31
4. Peralatan Keselamatan Mengemudi.....	31
5. Metode Penilaian.....	32
6. Peraturan Balap	34
E. Kerangka Berpikir	
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
A. Desain Penelitian	37
B. Tempat dan Waktu Penelitian	38
C. Objek Penelitian	38
D. Subjek Penelitian	38
E. Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian.....	40
1. Teknik Pengumpulan Data	40
2. Instrumen Penelitian.....	41
F. Analisis Data Penelitian.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	46
A. Data Penelitian.....	46
1. Spesifikasi HYVO 15	47
2. Garuda UNY <i>Racing Team</i>	48
3. Proses Pembuatan Kendaraan.....	51
4. Proses Latihan dan pengembangan Kendaraan.....	51
5. Persiapan Khusus Mengikuti Kompetisi.....	61
6. Data Hasil Kompetisi	61
7. Kepulangan ke Tanah Air	69
B. Pembahasan.....	71
1. Kompetensi <i>Driver</i> ISGCC	71
2. Langkah-langkah Mengembangkan Kompetensi <i>driver</i>	89

BAB V SIMPULAN DAN SARAN	92
A. Simpulan	92
B. Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	98

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Aktivitas Pengemudi Balap.....	21
2. Kisi-kisi Lembar Observasi	42
3. Hasil 2015 ISGCC.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>V-sit and Steer Position</i>	26
2. Posisi Latihan <i>Dumbell Press-Up</i>	26
3. Latihan Kardiovaskular	27
4. Lintasan Akselerasi	33
5. Mobil HYVO 15	47
6. <i>Driver</i> GURT Untuk 2015 ISGCC.....	50
7. <i>Driver</i> IkutTerlibat Dalam Proses Pembuatan Kendaraan	51
8. Stadion Maguwoharjo	52
9. Lintasan Manuver	53
10. Lintasan Endurance	53
11. Latihan Bersama Dekan FT dan Advisor.....	53
12. Lintasan Manuver	54
13. Proses Evaluasi Performa Kendaraan	55
14. Grafik Hasil Latihan Akselerasi Hybrid	56
15. Grafik Hasil Latihan Akselerasi Elektrik.....	56
16. Grafik Hasil Latihan Manuver Elektrik	58
17. Grafik Hasil Latihan Manuver Hybrid.....	58
18. Grafik Hasil Latihan <i>Endurance</i>	60
19. Latihan Kardiologi	61
20. Latihan <i>Chest Press</i>	61
21. Latihan <i>Tricep Pull Down</i>	62
22. Latihan Bahasa Inggris	62

23. Akselerasi pada Saat Kompetisi.....	64
24. <i>Braking Zone Onboard View</i>	65
25. Kategori Manuver	66
26. Kondisi Lintasan Manuver.....	67
27. <i>Endurance</i> Saat Cuaca Hujan.....	68
28. Ban Mobil Bocor Sesaat Setelah <i>Endurance</i>	69
29. Wawancara Saat Kepulangan dari Korea	69
30. Acara Sarah Sechan	70
31. Acara Pagi-pagi	70
32. <i>Talkshow</i> Pemuda Magelang.....	70
33. Sekolah Pecinta Indonesia.....	71

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Hasil Latihan	98
2. 2015 <i>ISGCC Rule</i>	110

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Mobil listrik merupakan pengembangan teknologi baru dibidang otomotif, hingga saat ini pengembangan teknologi mobil listrik sudah sangat gencar. Hal ini ditandai dengan banyaknya riset maupun pengembangan kendaraan listrik yang dilakukan oleh universitas ataupun oleh industri otomotif. Hal ini dikarenakan mobil listrik lebih ramah lingkungan, selain bebas polusi, mobil listrik juga tidak menggunakan bahan bakar minyak yang saat ini semakin menipis. Pengembangan ini tentu harus didukung oleh semua pihak agar dapat terciptanya kendaraan yang lebih ramah lingkungan.

Salah satu cara untuk mendukung terus berkembangnya inovasi teknologi yang ada yaitu dengan diadakannya lomba yang biasanya diselenggarakan antar universitas. Beberapa lomba mobil listrik tingkat nasional diantaranya yaitu Kontes Mobil Listrik Indonesia (KMLI) dan Kontes Mobil Hemat Energi (KMHE). Sedangkan untuk lomba mobil listrik berskala internasional diantaranya *Interntional Student Green Car Competition* (ISGCC), *Formula Student Automotive Enginer* (FSAE) *EV Class*, *Shell Eco Marathon* (SEM).

Sejak tahun 2009, Universitas Negeri Yogyakarta mulai mengikuti Kontes Mobil Listrik Indonesia yang diadakan di Politeknik Negeri Bandung (POLBAN). Mobil karya mahasiswa UNY mampu memperoleh hasil yang sangat membanggakan. Tim mobil mahasiswa UNY berhasil meraih juara

umum, dan gelar tersebut terus dipertahankan hingga tahun 2012. Capaian tersebut membuat tim mobil UNY yang saat ini bernama Garuda UNY Team berani untuk berlaga di kancah Internasional, dengan mengikuti *International Student Green Car Competition* sejak tahun 2013, dan meningkat lagi pada tahun 2015 dengan mengikuti *Student Formula Japan*.

International Student Green Car Competition merupakan kompetisi internasional yang memperlombakan mobil buatan mahasiswa dengan tujuan untuk melatih mahasiswa membuat kendaraan yang ramah lingkungan. Selain mobil listrik, dalam lomba tersebut dilombakan juga mobil hybrid. Hybrid yang dimaksud adalah kendaraan dengan dua sumber penggerak yaitu menggunakan mesin pembakaran dalam (*engine*) dan juga motor listrik dalam satu kendaraan. Dengan volume silinder pada *engine* maksimal sebesar 120 cc dan motor listrik yang digunakan minimal 1 KW. Untuk mengikuti kompetisi tersebut, mahasiswa juga diwajibkan untuk membuat laporan terkait desain kendaraan yang telah dibuat, yang berisi spesifikasi teknis kendaraan dan inovasi teknologi yang diterapkan.

Dalam *International Student Green Car Competition* ada tiga pengujian yang dilombakan yaitu *Acceleration*, *Maneuverability* dan *Endurance*. *Acceleration* merupakan pengujian untuk menguji kemampuan kendaraan dalam melakukan percepatan dengan jarak tertentu. *Maneuverability* untuk melakukan pengujian kemampuan dan kelincahan kendaraan dalam melewati lintasan yang berliku. Sedangkan *Endurance* merupakan pengujian kendaraan untuk mengetahui kekuatan dan ketahanan kendaraan dalam menempuh jarak yang cukup panjang. Ketiga pengujian tersebut merupakan pengujian balap, yang artinya penilaian difokuskan pada

waktu yang ditempuh. Dengan kata lain, semakin cepat waktu yang ditempuh maka semakin besar skor yang di dapatkan.

Untuk mendapatkan capaian waktu yang cepat tentu diperlukan performa mobil yang bagus dan *driver* yang benar-benar mampu memaksimalkan performa kendaraan tersebut. Performa mobil yang bagus ditentukan oleh kemampuan tim teknis dalam merancang, membuat, dan mempersiapkan kendaraan untuk menghadapi perlombaan. Dalam pembuatan mobil tersebut, semua anggota tim dapat terlibat, saling membantu dan bekerja sama antara satu divisi dengan yang lainnya. Sehingga permasalahan apapun yang dihadapi, dapat dipecahkan secara bersama-sama.

Lain halnya dengan *driver* yang menjadi ujung tombak tim pada saat kompetisi. Dimana pada saat dilintasi *driver* menjadi satu-satunya tumpuan dan harapan semua anggota tim. Semua anggota tim sudah tidak dapat berbuat apa-apa lagi selain mendukung dari luar lintasan. Oleh karena itu *driver* tidak hanya dituntut untuk mampu memberikan kemampuan terbaiknya, akan tetapi juga harus mampu menghadapi apapun yang terjadi dilintasan. Karena sehebat apapun mobil yang telah dibuat, tidak akan mampu memberikan hasil yang maksimal jika *driver* tidak dapat mengoptimalkan performanya saat berkompetisi. Sehingga disini tidak sembarangan orang yang dapat dijadikan *driver* HYVO15. Karena *driver* memang menjadi penentu hasil kerja keras yang telah dilakukan semua anggota tim. *Driver* yang dibutuhkan disini tidak hanya pandai dalam mengemudikan kendaraan akan tetapi juga harus memiliki mental juara, mengingat beban mental yang ditanggung cukup berat. Disinilah pentingnya

driver yang benar-benar memiliki berbagai kompetensi untuk memaksimalkan performa kendaraan.

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka dinilai perlu untuk dilakukan penelitian tentang kompetensi yang dibutuhkan oleh *driver* Garuda UNY *Racing Team* dalam mengikuti kompetisi 2015 *International Student Green Car Competition*. Serta langkah-langkah yang dilakukan untuk mengembangkan kompetensi *driver* tersebut.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, serta untuk memudahkan dalam menentukan keterkaitan latar belakang dengan permasalahan, maka dapat diidentifikasi beberapa pokok permasalahan sebagai berikut:

1. Teknologi yang ramah lingkungan dan faktor *safety* pada kontes mobil listrik menjadi prioritas yang paling utama.
2. Ada banyak kontes mobil ramah lingkungan baik yang bertaraf nasional maupun internasional seperti KMLI, KMHE, ISGCC, FSAE dan SEM.
3. ISGCC sebagai kompetisi internasional tidak hanya memperlombakan kendaraan listrik tetapi juga kendaraan hybrid.
4. Ada tiga jenis pengujian pada ISGCC, yaitu *Acceleration*, *Maneuverability* dan *Endurance* dengan penskoran difokuskan pada capaian waktu masing-masing pengujian.
5. *Driver* sebagai salah satu penentu keberhasilan tim, harus memiliki berbagai kompetensi agar dapat memaksimalkan performa kendaraan.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah yang telah diuraikan diatas, maka perlu adanya batasan-batasan untuk membuat lingkup penelitian yang dilakukan menjadi lebih jelas. Mengingat keterbatasan kemampuan, waktu dan tenaga, maka dalam penelitian ini dibatasi pada kompetensi yang diperlukan oleh seorang *driver* dalam lomba ISGCC.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah diatas, maka dapat dirumuskan masalah yang terdapat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kompetensi apa yang dibutuhkan seorang *driver* hybrid (hyvo 15) untuk mengikuti kompetisi 2015 *International Student Green Car Competition* ?
2. Apakah upaya yang dilakukan untuk mengembangkan kompetensi seorang *driver* agar mampu mendapatkan performa yang maksimal ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kompetensi yang dimiliki oleh seorang *driver* dalam mengemudikan hyvo 15 pada ajang *International Student Green Car Competition*. Baik itu dalam pengujian akselerasi, manuver maupun ketahanan.
2. Mengetahui upaya yang harus dilakukan untuk mengembangkan kompetensi *driver* dalam mengikuti kompetisi ISGCC ataupun kompetisi sejenis yang lainnya.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat antara lain bagi:

1. Bagi *driver* ISGCC selanjutnya:
 - a. Mengetahui berbagai kompetensi yang harus dimiliki seorang *driver* dalam mengikuti kompetisi ISGCC.
 - b. Dapat mempersiapkan diri dengan sebaik mungkin berdasarkan pengalaman dari tahun 2015.
 - c. Dapat mengembangkan potensi yang ada dalam dirinya dengan semaksimal mungkin.
2. Bagi Universitas:
 - a. Mengetahui kebutuhan seorang *driver* sehingga dapat mendukung, memfasilitasi dan menyediakan berbagai kebutuhan untuk berlatih dan mempersiapkan diri untuk mengikuti kompetisi.
3. Bagi Garuda UNY Team:
 - a. Untuk meningkatkan kekompakkan antar anggota tim baik teknis maupun non teknis dengan *driver*.
 - b. Mendukung kebutuhan *driver* dan mendesain kendaraan yang sesuai dengan kebutuhan *driver*.
 - c. Mencari dan menyeleksi *driver* yang memiliki karakter sesuai dengan kompetensi yang dibutuhkan dalam perlombaan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kompetensi Mengemudi

1. Pengertian Kompetensi

Dalam melakukan pekerjaan, setiap orang tentu harus memiliki kemampuan agar dapat mengerjakan pekerjaannya secara efektif dan efisien. Kemampuan seseorang dalam melakukan suatu pekerjaan bisa disebut sebagai kompetensi. Begitu juga ketika mengemudi, setiap pengemudi harus memiliki kompetensi sehingga dia dapat mengemudi dengan baik. Setiap orang bisa saja mengemudikan kendaraan, akan tetapi untuk mengemudikan kendaraan dengan baik, tentu harus memiliki kompetensi agar dapat mengemudi dengan aman dan nyaman. Kompetensi mengemudi terdiri dari dua kata, yaitu kompetensi dan mengemudi.

Menurut PerKa BKN no. 7 tahun 2013 menyebutkan bahwa kompetensi adalah karakteristik dan kemampuan kerja yang mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, dan sikap sesuai tugas dan/atau fungsi jabatan. Hutapea dan Narianna Thoha menjelaskan beberapa pengertian kompetensi menurut beberapa sumber, diantaranya adalah:

- a. Menurut Paluan Spenser dan Spenser dalam Hutapea dan Narianna Thoha (2008 : 5) kompetensi adalah karakteristik seseorang yang ada hubungan sebab-akibatnya dengan hasil kerja yang luar biasa atau efektifitas kerja.

- b. Brain E. Becher, Mark Huslid, dan Dave Ulrich dalam Hutapea dan Narianna Thoha (2008 : 47), kompetensi sebagai pengetahuan keahlian, kemampuan atau karakteristik pribadi individu yang mempengaruhi secara langsung kinerja pekerjaan.
- c. Gordon dalam Hutapea dan Narianna Thoha (2008 : 47) menyatakan bahwa beberapa aspek yang terkandung dalam kompetensi yaitu: pengetahuan, pemahaman, *skill*, nilai, sikap, dan ketertarikan.

Dari beberapa pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa kompetensi merupakan kemampuan seseorang untuk dapat melakukan suatu pekerjaan tertentu secara efektif dan efisien, dimana kemampuan tersebut mencakup aspek pengetahuan, keterampilan dan sikap.

Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Kieran O'hagan (2007 : 16)

Competence is the product of knowledge, skills and values. Students will have to demonstrate that they have met practical requirements, integrated social work values, acquired and applied knowledge, reflected upon and critically analysed their practice, and transferred knowledge, skills and values in practice.

Dengan kata lain kompetensi merupakan produk dari pengetahuan, keterampilan, nilai sikap yang sudah dipraktekkan. Sehingga dari aspek aspek yang terdapat dalam kompetensi tersebut sudah menjadi satu dalam sebuah praktek yang nyata. Kompetensi erat kaitannya dengan kemampuan yang dibutuhkan untuk melakukan suatu pekerjaan. Sehingga kompetensi yang dibutuhkan untuk mengerjakan satu pekerjaan dengan pekerjaan lainnya tidaklah sama, begitu juga dalam hal mengemudi.

2. Kompetensi Mengemudi

Mengemudi merupakan salah satu aktifitas yang memerlukan kompetensi khusus. Setiap orang memang bisa saja mengemudikan kendaraan, akan tetapi untuk dapat mengemudikan kendaraan dengan baik, seorang pengemudi perlu memiliki kompetensi yang bukan saja keterampilan, tapi juga mencakup pengetahuan dan sikap.

Menurut Undang-Undang Republik Indonesia nomor 22 tahun 2009 tentang lalu lintas dan angkutan jalan menyebutkan bahwa yang dimaksud pengemudi adalah orang yang mengemudikan kendaraan yang telah memiliki Surat Izin Mengemudi (SIM). Dan untuk mendapatkan SIM, setiap calon pengemudi wajib melakukan tes uji sim baik itu tes teori maupun tes praktek, sehingga pengemudi yang sudah memiliki SIM, semestinya sudah memiliki kompetensi yang diperlukan untuk menjadi pengemudi dan dapat mengemudikan kendaraan secara legal.

Pengemudi memiliki pengertian yang terdapat dalam kamus besar bahasa Indonesia adalah orang yang mengemudikan (perahu, mobil, pesawat terbang, dan sebagainya). Pengertian pengemudi disini masih memiliki arti yang luas, dan dalam hal ini pengemudi yang dimaksud adalah pengemudi mobil. Sehingga arti dari pengemudi mobil adalah orang yang mengemudikan mobil.

Mengemudikan kendaraan merupakan aktivitas psikomotor yang sangat kompleks dan meliputi berbagai kemampuan (*multi tasking*). Selama mengemudikan kendaraan, pengemudi harus mampu mengatur arah kendaraan dan kecepatan kendaraan dengan menggunakan tangan,

kaki dan anggota tubuh lainnya. Karena saat mengemudi, secara terus menerus pengemudi harus mengontrol arah kendaraan menggunakan kemudi dan mengontrol kecepatan kendaraan dengan pedal gas berdasarkan apa yang dilihat oleh mata.

Menjadi seorang pengemudi saat ini bukanlah hal yang sulit. Hal ini karena kendaraan sudah menjadi barang yang lumrah, selain itu semakin banyaknya lembaga-lembaga pelatihan mengemudi membuat orang dapat belajar mengemudikan kendaraan dengan mudah. Akan tetapi untuk dapat mengemudi dengan aman, diperlukan kompetensi yang harus dikuasai secara menyeluruh. Berdasarkan peraturan menteri pendidikan nasional nomor 31 tahun 2012 tentang standar kompetensi lulusan kursus, disebutkan ada beberapa kompetensi yang harus dipenuhi seseorang sehingga dapat dikatakan kompeten dalam mengemudikan kendaraan bermotor:

- a. Melaksanakan Keselamatan, Kesehatan Kerja (K-3), dan Keamanan Berkendaraan Bermotor.

Dalam hal ini, seorang pengemudi harus mampu menjaga keamanan dan keselamatan kendaraan yang dikendarai sehingga tidak membahayakan dirinya sendiri, penumpang maupun pengendara lain.

- b. Melaksanakan Komunikasi Secara Efektif.

Dalam berkomunikasi, pengemudi harus mampu mengidentifikasi karakteristik komunikasi sehingga dapat dengan mudah memahami pesan dan sikap yang disampaikan baik sesama pengemudi atau pengguna jalan lain.

c. Mempersiapkan Pengoperasian Kendaraan Bermotor

Persiapan pengoperasian kendaraan menjadi salah satu hal yang penting. Dengan mempersiapkan pengoperasian kendaraan, harapannya dapat meminimalisir kemungkinan-kemungkinan buruk ketika kendaraan tersebut digunakan. Persiapan yang dilakukan berupa pengecekan-pengecekan, seperti lampu-lampu pada kendaraan, jumlah air pendingin, tekanan ban, maupun pengecekan ringan lainnya.

d. Mengoperasikan dan Mengendalikan Kendaraan Bermotor.

Seorang pengemudi tentu harus dapat mengoperasikan dan mengendalikan kendaraan bermotor yang dikendarainya. Menurut Yukio Shimada (2007: 148), ada tiga hal inti yang perlu dikuasai dalam mengemudikan kendaraan yaitu:

1) Melaju

Melajukan kendaraan bukan hanya tentang menginjak pedal gas saja, akan tetapi ada hal-hal lain yang perlu diperhatikan, seperti laju kendaraan, putaran mesin, memindah persneling dan lain sebagainya.

2) Mengerem atau Berhenti

Dalam melakukan pengereman, pengemudi harus mampu menghentikan kendaraan secara aman dan nyaman, sehingga tidak membahayakan diri sendiri dan kendaraan lain. Selain itu, seorang pengemudi juga harus mampu memprediksi jarak pengereman yang sesuai, sehingga dapat

mengetahui kapan harus mulai menginjak pedal rem untuk menghentikan kendaraan.

3) Berbelok

Pada saat berbelok, bukan hanya sekedar memutar roda kemudi, akan tetapi perlu insting untuk memperhitungkan laju kendaraan yang aman untuk berbelok. Terlebih lagi jika berbelok di jalan yang sempit, insting jelas sangat diperlukan untuk mengukur lebar kendaraan, agar tidak ada bagian kendaraan yang menabrak ataupun tergores.

e. Mematuhi Peraturan Keselamatan Berlalu Lintas

Dalam berlalu lintas di jalanan umum, peraturan lalu lintas merupakan hal yang penting untuk dipatuhi, bukan saja untuk kelancaran dalam berlalu lintas, hal yang terpenting adalah untuk keselamatan. Hal yang penting diperhatikan untuk pengendara adalah selalu menggunakan alat keselamatan berkendara seperti helm, sabuk pengaman, dan tentunya tidak menggunakan alat komunikasi selama berkendara serta mematuhi rambu dan marka jalan.

f. Mengatasi Situasi Kritis Saat Berkendara

Dalam berkendara terkadang hal-hal yang tidak diinginkan terjadi diluar dugaan, sehingga seorang pengendara harus mampu mengantisipasinya. Pengemudi harus tetap tenang saat menghadapi situasi kritis yang terjadi. Misalnya saja ketika terjadi kerusakan pada kendaraan atau bahkan terjadi kecelakaan, pengemudi tidak boleh panik.

Sedangkan menurut Wiranto Arismunandar (2006: 205), hal-hal yang harus diperhatikan saat menjalankan kendaraan :

- a. Memanaskan mesin.
- b. Jangan membebani mesin secara kasar.
- c. Jangan terlalu sering melakukan akselerasi, pengereman dan membelok secara tiba-tiba.
- d. Gunakanlah daya pengereman kompresi mesin.
- e. Jangan memijak pedal kopling jika tidak diperlukan.
- f. Jangan memindahkan persneling secara kasar

B. Kompetensi Pengemudi Balap

Balapan menjadi salah satu cabang olahraga yang cukup digemari oleh kalangan masyarakat, terutama oleh kalangan muda yang senang dengan tantangan dan adrenalin. Berbeda dengan olah raga lainnya, balapan umumnya diselenggarakan bukan untuk kesehatan semata, tetapi juga untuk memperebutkan kejuaraan dengan saling beradu kecepatan dan strategi di arena balap.

Didalam peraturan balap Indonesia, balapan mobil yang resmi di adakan di Indonesia yaitu *Drag Race, Karting, Rally, Offroad, Time Rally,* dan *Slalom* (<http://www.imi.co.id/>). Sedangkan menurut Geoffrey C. Clifford (2008: 1) beberapa kelas balap mobil yaitu: *Nascar, Formula One, Indy Racing, Le Mans Series, Speed World Challenge (Touring)*. Setiap jenis dalam balapan, memiliki peraturan balap yang berbeda dengan mobil dan lintasan yang berbeda pula. Di Indonesia sendiri balapan resmi hanya boleh diselenggarakan berdasarkan izin dari Ikatan Motor Indonesi (IMI),

sedangkan untuk balapan Internasional harus mendapat izin dari Federation International del'Automobile (FIA) (<http://www.imi.co.id/>).

Sebuah balapan tentu tidak akan pernah terjadi tanpa adanya seorang pembalap. Oleh karena itu setiap tim mobil balap, terutama formula1 didukung oleh pengemudi yang sangat berbakat dan kendaraan yang dirancang, dibangun, serta dikelola oleh seluruh tim, insinyur, desainer, dan manajer (Shery L. Arroyo, 2010 : 18). Begitu pun sebaliknya, seorang pengemudi balap tidak mungkin mengikuti balapan tanpa ada tim yang mendukungnya. Sehingga seorang *driver* harus mampu berkomunikasi dengan tim dan bekerja secara efektif. Menjadi seorang pembalap perlu memiliki kemampuan khusus yang lebih dari pengemudi biasa. Beberapa kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang pengemudi balap diantaranya:

1. Kompetensi Pengetahuan

Profesionalisme dalam balapan, berlaku di dalam dan di luar mobil, disaat seorang pembalap mampu memahami dan mengungkapkan pengetahuan dan pemahaman yang sama seperti teknisi, ini menunjukkan profesionalisme yang lengkap, yang membantu teknisi untuk mengetahui pengaturan yang diinginkan oleh pembalap (Technogym.com). Beberapa pengetahuan teknis yang perlu diketahui pembalap diantaranya yaitu (Geoffrey Clifford: 2008) :

a. *Vehicle Dynamic*

Vehicle dynamic merupakan dinamika kendaraan dan gaya-gaya yang bekerja pada saat kendaraan bergerak, baik itu saat mengerem, berakselerasi, maupun berbelok. Dengan mengetahui *vehicle dynamic*, maka pengemudi dapat mengetahui karakter kendaraan.

Untuk dapat memahami *vehicle dynamic* dengan baik, pengemudi harus mengetahui beberapa faktor yang mempengaruhinya seperti ban, *alignment (camber, caster, toe in-out) slip angles*, sistem suspensi dan rem.

b. Aerodinamis

Kendaraan balap dibuat sedemikian rupa agar mendapat hambatan udara sekecil mungkin. Pada dasarnya udara dapat menimbulkan kerugian dan keuntungan. Udara dapat menghambat laju kendaraan, akan tetapi disisi lain udara dapat membuat kendaraan lebih stabil, seperti yang dimanfaatkan pada *wing* kendaraan. Kendaraan balap terutama formula 1, sudah dilengkapi dengan *Drag Reduction System (DRS)*, yang dapat diatur oleh pengemudi. DRS ini tentu akan bermanfaat jika pengemudi mengetahui aerodinamis kendaraan, dan sebaliknya bisa merugikan jika tidak memahami konsep aerodinamis pada kendaraan.

c. Membaca *data logger*.

Data logger merupakan data yang dapat mencatat riwayat yang terjadi pada mesin kendaraan, mulai dari kendaraan dihidupkan sampai dimatikan. Tujuannya, agar dapat mengetahui gejala-gejala yang terjadi pada kendaraan selama mesin dihidupkan. Dengan membaca *data logger* pengemudi dapat mengetahui bagaimana perilakunya dalam mengendarai kendaraan, sehingga bisa menjadi sumber evaluasi dan dapat membandingkannya dengan pengemudi lain sebagai bahan acuan untuk mengembangkan kemampuan mengemudinya.

Shery L. Arroyo (2010 : 28) mengungkapkan bahwa menjadi pengemudi balap juga harus mengetahui bagaimana sebuah mesin mobil bekerja dan bagaimana pengaruh dari hal-hal lain dapat mempengaruhi kinerja mobil. Dengan kata lain bahwa seorang pembalap harus mampu mengetahui benar bagaimana kendaraannya bekerja dan hal-hal yang mempengaruhi kendaraan saat berjalan. Memang penting bagi seorang pembalap untuk memiliki mobil terbaik yang dirawat oleh mekanik handal. Akan tetapi meskipun *driver* profesional memiliki staf mekanik yang bertugas untuk merawat mobilnya agar tetap prima, namun pengemudi adalah satu-satunya orang di trek yang bisa mengetahui masalah awal dan mengkomunikasikannya sebelum masalah tersebut semakin bertambah pada kecepatan tinggi.

2. Kompetensi keterampilan

Beberapa keterampilan yang perlu dikuasai oleh pengemudi balap diantaranya adalah (www.eall.com) :

a. *Start*

Driver terbaik tahu bagaimana melakukan *start* dalam balapan. *Start* bukan hanya sekedar memacu kendaraan secepat mungkin, akan tetapi perlu juga diperhatikan traksi dari ban, karena jika terlalu berlebihan menginjak gas, mobil bisa saja kehilangan traksi dan tergelincir. Dengan melakukan *start* yang baik merupakan awal penentu untuk mendapatkan posisi terbaik. Melakukan *start* dengan begitu banyak mobil secara bersama-sama, tentu bukan tidak

mungkin dapat menyebabkan benturan. Sehingga jelas seorang *driver* harus mampu melakukan *start* dengan sempurna.

b. *Overtaking*

Overtaking atau yang dikenal dengan menyalip atau mendahului, merupakan teknik penting yang harus dikuasai *driver*. Balapan merupakan adu kecepatan kendaraan, untuk melakukan *overtaking* tidak bisa didapatkan hanya dengan menggunakan mobil yang cepat saja, akan tetapi diperlukan juga mental dan teknik yang mumpuni dari seorang pembalap. Seorang pembalap harus mengetahui bagaimana melakukan *overtake*: dari sisi dalam, dari sisi luar, pada tikungan lambat, tikungan cepat dan sebagainya.

c. *Race control*

Dalam balapan, bukan hanya sekedar keahlian, menginjak gas, rem dan memutar kemudi, akan tetapi diperlukan juga kemampuan untuk mengontrol hal-hal lain yang akan mempengaruhi performa kendaraan seperti, menyeting *traction control*, *kers*, *DRS*, *brakes*, *suspension dumper*, *rebound* dsb. Karena penyetelan-penyetelan tersebut akan sangat berpengaruh terhadap performa kendaraan.

d. *Setup*

Setiap pengemudi tahu benar bagaimana bekerja bersama dengan teknisi untuk menemukan pengaturan terbaik dalam setiap balapan. Ini merupakan salah satu penentu keberhasilan sebuah tim, dengan memiliki *driver* terbaik yang paham dengan karakter kendaraan dan dipadukan dengan tim teknis yang mampu mewujudkan karakter

kendaraan yang diinginkan oleh *driver*. Maka keduanya akan saling melengkapi dalam menentukan performa terbaik pada kendaraan.

e. *Mampu Tampil Diberbagai Cuaca*

Dalam balapan yang dilakukan selama setahun penuh, dengan tempat yang berganti-ganti tentu tidak ada jaminan cuaca yang akan selalu bersahabat, oleh karena itu *driver* harus mampu untuk berkendara dengan berbagai kemungkinan cuaca, termasuk berkendara disaat hujan turun.

3. Kompetensi sikap.

Untuk menjadi pembalap dalam sebuah kejuaraan, tidak semua orang mampu, perlu ada kompetensi khusus yang dimiliki, termasuk kompetensi sikap. Menurut Joanie (Technogym.com) kompetensi sikap yang dibutuhkan untuk menjadi *racing driver* yaitu:

a. **Komitmen**

Untuk menjadi seorang pembalap bukan hal yang mudah dan tidak dapat diwujudkan dalam waktu yang singkat. Ambisi untuk menjadi pembalap dimulai dengan memainkan gokart sejak kecil. Dan memerlukan komitmen yang tinggi dengan terus berlatih untuk menjadi yang terbaik. Dan hanya sedikit orang yang mampu bertahan hingga puncak karirnya.

b. **Kemampuan Beradaptasi**

Seorang pembalap harus benar-benar mampu beradaptasi dengan berbagai perubahan yang terjadi. Misalnya saja tempat perlombaan, tentu akan berbeda-beda sehingga pembalap harus bisa

menyesuaikan dengan tempat yang berbeda, iklim yang berubah. Perubahan lain yang perlu cepat beradaptasi adalah ketika terjadi kerusakan pada kendaraan saat balapan, maka pembalap harus mampu menyesuaikan dengan kendaraannya hingga garis finish.

c. Fokus

Dalam balapan, fokus menjadi hal yang sangat penting. Ketika semuanya sudah dipersiapkan dengan matang, namun sang pembalap kehilangan fokus, maka baik teknik maupun strategi yang sudah dipersiapkan akan sia-sia. Apalagi mengemudikan kendaraan dengan kecepatan sangat tinggi, satu detik saja fokus hilang, maka semuanya sudah diluar kendali.

d. Optimis dan Semangat

Pengemudi terbaik tidak hanya dapat mengemudikan kendaraan dengan cepat, tetapi juga harus mampu menginspirasi tim dengan sikap dan perilaku yang mampu membuat perubahan pada tim mekanik dan insinyur untuk bergerak menuju kemenangan (Jonathan Noble dan Mark Hughes, 2004: 90). Sikap dari seorang pembalap sangat penting untuk mampu mempengaruhi semangat tim. Optimisme dan semangat dari seorang pembalap harus mampu menyatukan semangat seluruh anggota tim untuk dapat meraih kemenangan.

e. Mental yang Tangguh dan Konsisten

Selain hal-hal yang telah disebutkan diatas, Menurut Jonathan Noble dan Mark Hughes (2004: 93), kriteria lain yang harus dimiliki oleh pembalap adalah mental yang tangguh dan mampu konsisten

dalam performa terbaik. Kriteria lain ditambahkan oleh Edward S. Potkanowicz & Ronald W. Mendel (2013), bahwa untuk menjadi pembalap harus mampu menghadapi tekanan fisik, psikologi, dan emosi.

C. Pengembangan SDM (*Driver*)

Sumber daya manusia menjadi salah satu unsur penyusun organisasi. Keberhasilan yang diraih oleh sebuah tim, tentu tidak terlepas dari kontribusi masing-masing individu yang terlibat dalam tim tersebut. Oleh karena itu, sebisa mungkin individu yang ada di dalam sebuah tim harus memiliki kompetensi yang unggul. Itulah sebabnya dalam perekrutan selalu diadakan proses seleksi untuk mencari bibit unggul yang kompeten. Sebuah tim akan dapat berkembang jika terus tanggap dengan perubahan yang ada. Terutama sebagai tim balap yang tentunya teknologi dalam dunia balapan terus berkembang dengan pesat. Sehingga sumber daya yang ada perlu untuk terus dikembangkan.

Menurut Malayu Hasibuan (2007: 69) pengembangan adalah suatu usaha untuk meningkatkan kemampuan teknis, teoritis, konseptual dan moral karyawan sesuai dengan kebutuhan pekerjaan/jabatan melalui pendidikan atau pelatihan. Dengan demikian pengembangan menjadi sangat penting untuk menambah kemampuan seseorang agar terus meningkat kompetensinya. Semua individu yang terlibat dalam tim, perlu untuk mendapatkan pengembangan, baik berupa pelatihan, pendidikan ataupun sebagainya.

Driver sebagai salah satu bagian dari tim dan menjadi ujung tombak saat perlombaan, perlu mendapatkan *treatment* untuk terus mengembangkan kompetensi yang dimilikinya. Apalagi kompetensi yang dimiliki seorang *driver* salah satunya merupakan kompetensi keterampilan yang jika dalam waktu yang cukup lama tidak dilatih, performanya akan terus menurun. Oleh karena itu perlu dilakukan pengembangan kompetensi *driver*, baik kompetensi pengetahuan, keterampilan maupun sikap mental.

Menurut Sheri L. Arroyo (2010 : 26) pengemudi F1 menjaga tubuhnya dengan dengan berlari, berenang, bersepeda, atau kardiologi. Untuk mengembangkan kemampuannya, seorang pengemudi balap melakukan rutinitas sebagai berikut:

Tabel 1. Aktivitas Pengemudi Balap

<i>Time</i>	<i>Activity</i>
07:00 A.M.	<i>Work out with personal trainer. Run. Ride exercise bike.</i>
09:00 A.M.	<i>Drive laps with managers in a regular car. Identify hairpin turns and other curves in the track. Discuss driving strategy</i>
09:45 A.M.	<i>On the track in the race car. Test new tires</i>
10:15 A.M.	<i>Into the pit. Car goes up on air jacks to check tires. Engineer reviews lap times.</i>
10:25 A.M.	<i>Drive more laps. Focus on taking the curves.</i>
11:20 A.M.	<i>Spun out. Into the pit for a check</i>
11:45 A.M.	<i>Back on the track. Drive more laps. Try for better lap times.</i>
12:30 P.M.	<i>Into the pit. Tires checked and changed.</i>
01:00 P.M.	<i>Lunch.</i>
01:30 P.M.	<i>Continue driving laps. Focus on time.</i>
02:30 P.M.	<i>Into the pit. Car is checked. Meet with engineers and managers to review time data.</i>
03:00 P.M.	<i>Back on the track. Test lap time with half load of fuel.</i>
03:45 P.M.	<i>Into the pit. Review data with team.</i>
05:30 P.M.	<i>Work out with personal trainer. Swim until 7:30 P.M.</i>

Sumber : *How Race Car Driver Use Math* hal. 27

Dengan melakukan rutinitas seperti diatas, maka seorang driver dapat mengembangkan kompetensinya, baik itu kompetensi pengetahuan, keterampilan, maupun sikap.

1. Pengembangan Pengetahuan

Pengetahuan merupakan kompetensi yang penting untuk dikembangkan. Pada dasarnya para pembalap sudah memulai balapan sejak kecil, sehingga tanpa terasa seorang pembalap sudah mengetahui benar tentang dunia balap. Pengetahuan dengan sendirinya terbentuk karena belajar dari pengalaman dan lingkungannya sehari-hari.

Selain itu, dengan sering melakukan komunikasi dengan teknisi dan mengevaluasi kinerja dari kendaraan, akan menambah pengetahuan *driver* tentang kendaraan yang dikendarainya. Menurut Rost Bentley dan Bruce Cleland (2005: 3) beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mengembangkan kompetensi dibidang balap diantaranya adalah:

- a. Mengikuti sekolah balap
- b. *Personal coaching*
- c. Mentoring dan konsultan.

2. Pengembangan Keterampilan

Keterampilan merupakan kompetensi yang erat kaitannya dengan kemampuan psikomotor ataupun fisik, terutama kemampuan dalam mengemudikan kendaraan. Didalam rutinitas seorang *driver*, mengembangkan keterampilan dilakukan dengan melakukan *test drive* ataupun latihan mengemudikan kendaraan langsung di lintasan.

Dengan melakukan *test drive*, tentu ini akan membuat pembalap terus menambah kemampuannya dalam mengemudikan kendaraan. Apalagi *test drive* yang dilakukan bisa berulang-ulang kali, tentu semakin

berpengalaman seorang pembalap, maka akan semakin terampil dalam mengemudikan kendaraan, ditambah dengan evaluasi dan masukan yang diberikan dari tim, ini akan semakin menambah keterampilan mengemudi seorang *driver*.

Selain itu, pembalap juga dituntut untuk rajin melakukan olah raga, karena dengan berolahraga akan dapat meningkatkan daya tahan, kelincahan, dan kekuatan sehingga akan mendukung performanya dalam berlomba (Komarudin, 2014: 78).

3. Pengembangan Sikap

Dalam aktifitas berolahraga, kondisi fisik merupakan salah satu kunci untuk membangun kepercayaan diri (Komarudin, 2014: 78). Sehingga dengan melakukan olahraga secara teratur, selain membuat tubuh yang prima, juga membangun sikap percaya diri dari seorang *driver*.

Banyak dari tim formula 1 memiliki psikolog olahraga untuk memastikan bahwa *driver* dapat mengontrol pikirannya dan sikap yang tidak tergoyahkan selama perlombaan, dengan menggunakan metode memvisualisasikan lintasan yang sempurna yang membuat *driver* merasa yakin. *Driver* juga mempelajari teknik pernapasan untuk tetap tenang, karena pada saat *driver* masuk kedalam kokpit dikelilingi oleh tim medis, staf teknis dan ribuan penggemar dan anggota pers (wordracing.com).

Jika dilihat dari tabel 1 diatas, seorang *driver* memiliki jadwal latihan yang begitu padat, dengan demikian, maka tanpa disadari akan membentk sikap *driver* agar lebih disiplin.

4. Mengembangkan Kekuatan Fisik

Menjadi seorang pengemudi balap, diperlukan kekuatan fisik untuk performa yang optimal. Dibutuhkan lengan yang kuat untuk memutar roda kemudi yang berat, namun kuat saja tidak cukup tanpa diimbangi dengan kelincahan yang baik. Kerja pedal yang cukup berat pun memerlukan kekuatan dan kelincahan kaki dari seorang pengemudi. Selain itu seorang pengemudi harus tetap bertahan didalam kokpit dengan suhu yang cukup tinggi. Misalnya saja menjadi pembalap formula 1, berada didalam kokpit dengan suhu yang tinggi selama 2 jam, tentu dibutuhkan kekuatan fisik yang sangat prima. Pengemudi F1 banyak meminum air sebelum balapan agar tidak mengalami dehidrasi.

Didalam technogym.com, kekuatan fisik yang perlu dikembangkan bagi seorang pengemudi F1 diantaranya:

a. Kekuatan Kardiovaskular

Sebagai seorang pembalap yang mengemudikan mobil dengan kecepatan mencapai 200 mil perjam selama hampir dua jam, tentu membutuhkan kardiovaskular yang prima. Sangat penting seorang *driver* memiliki sistem kardiovaskular yang efisien sehingga tidak mudah mengalami kelelahan. Itulah sebabnya perlu adanya melakukan pelatihan ketahanan dalam intensitas yang tinggi dengan berbagai ritme detak jantung.

b. Kekuatan dan Stabilitas

Kekuatan sangat penting bagi pembalap untuk menahan *G-Force* yang terjadi saat melewati tikungan dengan kecepatan tinggi,

akselerasi dan pengereman. Begitu juga stabilitas dapat mencegah pembalap dari cedera.

c. Kekuatan Leher

Berada dalam kokpit yang sempit dan menahan berbagai gaya selama mengemudikan kendaraan, tentu harus memiliki leher yang kuat untuk menahan helm yang cukup berat dan gaya yang bekerja saat pengereman maupun bermanuver.

d. Reaksi/respon

Dalam mengemudikan kendaraan, pengemudi harus menjaga jarak aman agar dapat menghindari ketika kendaraan didepan mengalami masalah. Akan tetapi dalam sebuah balapan, tidak ada jarak aman jika ingin menjadi yang tercepat. Sehingga jika terjadi masalah dengan mobil di depan, seorang pengemudi harus bisa bereaksi dengan sangat cepat untuk menjaga kendaraan tetap aman dan dapat melanjutkan balapan hingga finish.

Untuk mengembangkan kemampuan fisik seorang *driver*, Joanie (technogym.com) menyebutkan beberapa latihan yang dapat dilakukan yaitu:

a. *V-sit and steer*

V-sit and steer merupakan latihan dengan menirukan posisi duduk pengemudi didalam *cockpit* dengan kedua lengan seperti menggenggam roda kemudi. Namun beban roda kemudi disini digantikan dengan *dumbell*.



Gambar 1. *V-sit and steer position*

b. *Dumbbell press-up*



Gamabar 2. Posisi Latihan *Dumbbell press-up*

Dumbbell Press-up merupakan latihan yang hampir sama dengan melakukan *Push-up*, hanya saja jika push up dilakukan dengan telapak tangan bertumpu pada lantai, sedangkan *dumbbell press-up* dilakukan dengan tumpuan tangan pada genggamannya *dumbbell*. Hal ini dimaksudkan agar kekuatan tangan dapat lebih kuat menggemggam kemudi.

c. *Cardiovascular training*



Gambar 3. Latihan Kardiovaskular

Cardiovascular merupakan latihan yang melatih jantung dan peredaran darah. Dalam balapan jantung dan peredaran darah sangat penting, karena selama balapan perlu ketahanan (*endurance*), sehingga pembalap harus memiliki jantung yang kuat dan peredaran darah yang efisien agar dapat bertahan hingga finish. Latihan yang biasa dilakukan adalah mengendarai sepeda 90-120 menit, dan dengan dikombinasikan dengan latihan aerobik dengan berbagai zona kerja jantung agar menyerupai efek yang terjadi selama balapan.

Menurut Chris Carmichael dan Edmund R. Burke, beberapa manfaat yang didapat dari bersepeda diantaranya:

- 1) Kebugaran jantung
- 2) Komposisi tubuh
- 3) Fleksibilitas
- 4) Ketahanan dan kekuatan otot

D. Regulasi ISGCC 2015

International Student Green Car Competition merupakan ajang International yang memperlombakan kendaraan ramah lingkungan karya mahasiswa. Lomba tersebut diselenggarakan oleh Korea Transportation Safety Authority (KOTSA) dan Korea Auto-Vehicle Safety Association (KASA). Ajang tersebut rutin dilaksanakan setiap tahunnya, dan pada tahun 2015, ISGCC dilaksanakan pada tanggal 29 dan 30 Mei 2015 bertempat di Korea Automobile Testing & Research Institute (Songsan-myeon Hwaseong Gyeonggi-Do Korea).

Tujuan diadakannya lomba ini adalah:

1. Untuk membantu mahasiswa dalam memahami kendaraan yang aman dan ramah lingkungan serta mempromosikan teknologi baru.
2. Untuk membantu dalam pembuatan kendaraan ramah lingkungan dan teknologi yang dilombakan.
3. Untuk menambah kerjasama diantara mahasiswa serta menambah tantangan bagi mereka.

Internatioanal Student Green Car Competition telah diikuti oleh berbagai negara di kawasan Asia seperti Indonesia, Mongolia, India, Filipina dan Korea Selatan. Dan jumlah peserta yang ikut berpartisipasi semakin bertambah setiap tahunnya. Dengan banyaknya negara yang ikut serta dalam kompetisi tersebut, akan semakin menambah wawasan dan semakin banyak pengetahuan yang dapat diserap untuk pengembangan kedepannya. Pada tahun 2015, peserta untuk kategori elektrik mencapai 56 team dan untuk kategori hybrid mencapai 16 team.

Beberapa poin penting yang terdapat dalam regulasi ISGCC 2015 yaitu:

1. Persyaratan Umum Peserta

Setiap anggota dari masing-masing tim harus merupakan mahasiswa yang berasal dari satu Universitas, dan masih terdaftar sebagai mahasiswa saat kompetisi dimulai. Anggota tim harus terdiri dari 1 orang *Representative*, 2 orang *driver* dan tim teknis maksimal 12 orang. Mahasiswa yang bertugas sebagai *representative* tidak dapat menjadi *driver*.

Sebagai sebuah tim, setiap anggota tentu memiliki peran dan tanggung jawab masing-masing. *Representatif* bertugas mempresentasikan tim, baik itu pada saat *scrutineering* maupun pada saat berkomunikasi dengan pihak panitia penyelenggara. Sehingga *representatif* yang juga merangkap sebagai ketua tim harus benar-benar memahami kendaraan yang dibuat oleh tim dan juga mampu berbahasa Inggris dengan baik. Tim teknis yang terdiri maksimal 12 orang memiliki tugas mulai dari merancang, membuat dan melakukan perawatan pada kendaraan sehingga pada saat kompetisi kendaraan benar-benar optimal. *Driver* bertugas mengemudikan kendaraan saat kompetisi, dan tidak boleh digantikan oleh selain *driver* yang telah terdaftar oleh panitia.

Driver sebagai pengemudi kendaraan pada saat kompetisi tentu harus memiliki persyaratan khusus untuk mencegah terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan. Syarat pertama sebagai seorang *driver* tentu harus memiliki surat izin mengemudi atau *driving lisence*

class 2 yang dikeluarkan di korea. Dengan memiliki surat izin mengemudi, ini menunjukkan bahwa *driver* yang ikut berkomptisi sudah cakap dalam mengemudikan kendaraan dan mengantisipasi hal-hal yang tidak diinginkan. Seorang *driver* harus berusia minimal 20 tahun, atau jika kurang dari 20 tahun, harus disertakan *guardians' consent form* yang terdapat di panduan regulasi.

Jika diadakan penggantian *driver*, harus disertai dengan *Application for Driver Change*, dan paling lambat dilakukan 7 hari sebelum kompetisi tersebut dimulai.

Kendaraan yang dilombakan dalam kompetisi ini merupakan kendaraan yang didisain dan dibuat oleh anggota tim. Disain dan pengerjaan kendaraan yang dilakukan diluar anggota tim tidak diperbolehkan mengikuti perlombaan ini. Ada dua jenis mobil ramah lingkungan yang dilombakan yaitu listrik dan hybrid. Mobil listrik yang dilombakan merupakan kendaraan yang dibuat khusus mengikuti peraturan panitia dengan menggunakan hingga 4 baterai sebagai sumber tenaga. Sedangkan mobil hybrid yang diperlombakan harus dapat menggunakan *engine* dan motor listrik sebagai sumber tenaga, dan harus memiliki sistem pengisian yang dapat mengisi baterai saat kendaraan berjalan.

2. Mobil Hybrid

Engine pada kendaraan hybrid harus merupakan *gasoline engine* 4 langkah, dengan volume silinder maksimal 120 cc, dan motor listrik yang digunakan harus lebih dari 1 KW. Untuk penggunaan motor sendiri, tidak ada batasan kapasitas yang

digunakan. Hanya saja kapasitas batre yang digunakan maksimal 4 KWh.

3. Inspeksi pada Mobil dan Peralatan

Sebelum perlombaan *race* dimulai, dilakukan inspeksi oleh panitia kepada masing-masing kendaraan. Hal ini untuk memastikan kesesuaian antara kendaraan yang dibuat dengan regulasi yang dipersyaratkan. Untuk membuktikan bahwa kendaraan yang dilombakan adalah karya tim, maka dari tim harus mengirimkan *electric vehicle technical report* atau *hybrid car technical report* sesuai dengan kendaraan yang dibuat. Pada saat inspeksi berlangsung, *driver* dan mobil harus berada di lokasi. *Driver* harus dapat menunjukkan ID nya, dan anggota dari tim harus dapat menjawab pertanyaan yang diajukan oleh juri terkait komponen kendaraan. Jika terdapat ketidak sesuaian dengan regulasi atau mengabaikan kemasaman, maka tim harus melakukan modifikasi pada kendaraan dan melakukan inspeksi ulang agar dapat mengikuti kategori *racing*. Selama kompetisi, kendaraan dapat diinspeksi kapanpun, hal ini untuk mengurangi kemungkinan kecurangan yang dilakukan oleh peserta. Untuk tempat dan waktu inspeksi, akan dilakukan secara terpisah.

4. Peralatan Keselamatan Pengemudi

Karena pengujian yang dilakukan merupakan pengujian balap, maka keamanan seorang *driver* harus benar-benar diperhatikan. Beberapa peralatan keamanan *driver* yang wajib digunakan diantaranya yaitu:

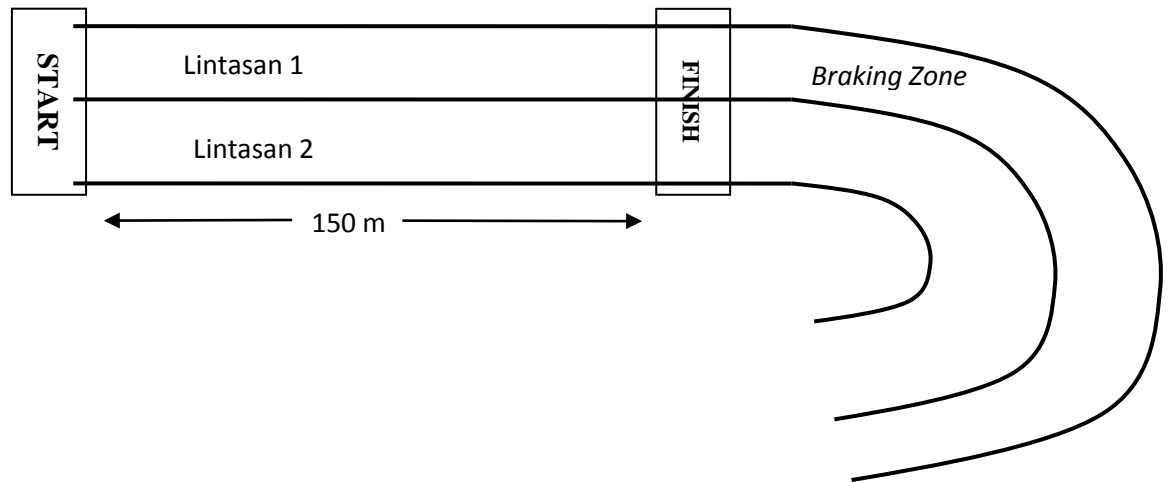
- a. Sabuk pengaman : Sabuk pengaman yang digunakan harus menggunakan minimal 4 titik dengan lebar sabuk minimal 45 mm. Sabuk ini terpasang dengan menggunakan *bracket*, agar mudah dioperasikan saat dilepas dari kendaraan. Selain itu, sabuk pengaman juga harus memiliki mekanisme *quick releas* dengan penahan sari masing-masing ujung sabuk menggunakan penghubung besi.
- b. Helm : *driver* harus menggunakan helm dengan standar KS, KC, SNELL, DOT atau setara dengan standar tersebut atas persetujuan panitia.
- c. *Driver* harus menggunakan jaket, celana panjang, sepatu dan kaos kaki.

5. Metode Penilaian

Ada tiga pengujian balap yang akan dilakukan yaitu :

a. *Acceleration*

Accelereation atau akselerasi merupakan pengujian percepatan kendaraan pada lintasan lurus untuk mengetahui seberapa cepat waktu yang ditempuh kendaraan untuk mencapai garis finish. Panjang lintasan pada uji akselerasi ini sepanjang 150 meter. Masing-masing kesempatan akan mendapat poin 150 untuk tim yang mampu finish tercepat, dan akan dikurangi 1,5 untuk tim yang mampu finish diurutan dibawahnya. Poin total kategori akselerasi merupakan jumlah dari dua kesempatan percobaan yang dilakukan. Sehingga poin maksimal kategori ini adalah 300 poin.



Gambar 4. Lintasan akselerasi

b. Maneuverability

Maneuverability merupakan pengujian kelincahan kendaraan dengan melakukan slalom melewati lintasan yang berliku untuk melihat performa pengereman dan kemudinya. Waktu dihitung mulai dari kendaraan melewati garis *start* sampai tiba di garis *finish*. Sama halnya dengan pengujian akselerasi, pada pengujian manuver ini setiap tim mendapat dua kali kesempatan. Kesempatan pertama, kendaraan harus berjalan dengan mode elektrik terlebih dahulu, kemudian pada kesempatan kedua, motor dan *engine* dihidupkan secara bersama-sama.

Dalam kategori manuver ini, diberlakukan pinalty jika terjadi kesalahan sebagai berikut:

- 1) Menjatuhkan *obstacle* (kurang dari 4) : akan dikurangi 1,5 poin untuk masing-masing cone yang jatuh pada kategori manuver.

- 2) Menjatuhkan *obstacle* 5 atau lebih : tidak diijinkan mengikuti satu balapan.

Bagi tim yang dapat mencatat waktu tercepat untuk masing-masing percobaan akan mendapat poin 150, dan akan dikurangi 1,5 poin untuk tim yang finish dengan catatan waktu dibawahnya, sehingga total poin maksimal yang dapat diraih adalah 300 poin.

c. *Endurance*

Pengujian *endurance* ini dimaksudkan untuk menguji ketahanan kendaraan dalam menempuh lintasan sepanjang 1,5 km sebanyak 15 putaran atau jarak tempuh total sejauh 22,5 km. Semua tim akan melakukan pengujian secara bersama-sama dengan urutan *start* berdasarkan hasil dari pengujian akselerasi. Tim dengan poin akselerasi paling tinggi akan *start* diposisi pertama dan diikuti tim berikutnya.

6. Peraturan Balapan

Seperti balapan pada umumnya, tanda-tanda akan diberikan dengan menggunakan bendera. Bendera-bendera yang digunakan adalah sebagai berikut:

Bendera Hijau : tanda kendaraan diperbolehkan untuk memulai *start* dalam balapan.

Bendera Kuning : tandanya pengemudi harus berhati-hati, tetap melaju dan waspada.

Bendera merah : tanda balapan dihentikan.

Bendera papan catur: tanda *driver* telah menyelesaikan balapan (*finish*).

E. Kerangka Berpikir

Didalam mengemudikan kendaraan balap, tentu berbeda dengan mengemudikan kendaraan pada umumnya. Karena dalam balapan, tentu bukan hanya sekedar mengemudi, akan tetapi diperlukan kecepatan, ketepatan dan juga kelihaian dalam mengoptimalkan performa kendaraan. Oleh karena itu maka seorang *driver* balap perlu memiliki kompetensi yang terdiri dari kompetensi pengetahuan, sikap dan keterampilan.

Dengan memiliki pengetahuan tentang kendaraan yang dikendarainya, maka *driver* akan dapat memaksimalkan kelebihan-kelebihan yang terdapat pada kendaraannya. Selain pengetahuan, yang perlu dimiliki oleh *driver* juga adalah keterampilan dalam mengemudikan kendaraan. Dengan memiliki keterampilan mengemudi yang baik, maka *driver* akan mampu menghadapi setiap kategori lintasan yang dilombakan, serta dapat mengurangi kesalahan-kesalahan dalam mengemudikan kendaraan. Seperti menabrak *cone* atau pembatas dan sebagainya. Sikap dan mental juara juga penting untuk dimiliki selain pengetahuan dan keterampilan. Karena dengan sikap dan mental juara inilah yang membuat *driver* benar-benar siap untuk bertanding. Karena tanpa sikap dan mental yang tangguh, maka bisa saja *driver* mengalami grogi atau tidak percaya diri pada saat turun dilintasan. Tidak hanya memiliki kompetensi yang lengkap, *driver* pun dinilai perlu memiliki

ketahanan fisik yang prima. Ketahanan tubuh tentu menjadi salah satu faktor yang sangat penting. Tubuh *driver* harus benar-benar fit agar dapat bertanding dengan maksimal.

ISGCC sebagai kompetisi yang diadakan untuk mahasiswa, tidak hanya menuntut mahasiswa untuk membuat mobil. Akan tetapi juga harus menunjukkan performanya dengan berada kecepatan dengan peserta lain. Oleh karena itu, dengan memiliki berbagai kompetensi yang telah disebutkan diatas, maka *driver* siap dan mampu untuk mengatasi setiap keadaan yang terjadi dilintasan dan mampu memperoleh capaian waktu terbaik pada setiap kategori. Sehingga dapat memberikan poin maksimal dan memiliki peluang yang lebih untuk menjadi juara.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Pada skripsi ini, metode penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif kualitatif. Nyoman Dantes (2012: 51) menyebutkan bahwa penelitian deskriptif adalah suatu penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu fenomena/peristiwa secara sistematis sesuai dengan apa adanya. Pada penelitian deskriptif pada umumnya tidak diarahkan untuk menguji hipotesis, melainkan hanya menggambarkan secara mendalam mengenai obyek yang diteliti sesuai dengan data yang diperoleh. Sedangkan pengertian kualitatif menurut M Junaidi Ghony (2012 : 25) adalah penelitian yang menghasilkan penemuan-penemuan yang tidak dapat dicapai dengan menggunakan prosedur statistik atau dengan cara-cara kuantifikasi. Jenis penelitian ini dipilih biasanya karena data dalam penelitian yang diambil tidak dapat diolah dengan menggunakan statistik. Dengan kata lain, penelitian deskriptif kualitatif merupakan penelitian yang dilakukan dengan tujuan untuk menggambarkan objek yang diteliti secara detail tanpa mengolah data menggunakan prosedur statistik atau kuantifikasi.

Penelitian deskriptif kualitatif dipilih agar penulis dapat menggambarkan secara mendetail terkait objek yang akan diteliti. Karena dalam penelitian ini peneliti akan mengumpulkan data terkait kompetensi yang dimiliki oleh *driver* 2015 ISGCC. Dimana data yang dikumpulkan akan diolah sehingga dapat dideskripsikan dan menggambarkan secara jelas

tentang kompetensi yang dibutuhkan oleh *driver* 2015 ISGCC serta proses-proses yang dilakukan untuk mengembangkan kompetensi yang dimilikinya.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dilaksanakannya penelitian ini yaitu di *Basecamp* Garuda UNY Racing Team (GURT) yang beralamat di Kompleks Fakultas Teknik UNY Kampus Karang Malang. Selain itu penelitian juga dilaksanakan di pusat kebugaran FIK UNY, kolam renang FIK UNY, Stadion Maguwoharjo dan Korea selatan sebagai tempat perlombaan. Adapun penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Juni tahun 2015.

C. Objek Penelitian

Obyek penelitian dapat dinyatakan sebagai situasi sosial penelitian yang ingin diketahui apa yang terjadi di dalamnya. Pada obyek penelitian ini, peneliti dapat mengamati secara mendalam aktivitas (*activity*) orang-orang (*actors*) yang ada pada tempat (*place*) tertentu (Sugiyono, 2007:215). Obyek pada penelitian ini adalah kompetensi yang dimiliki oleh *driver* HYVO 15 yang berlomba pada 2015 International Student Green Car Competition dan proses yang dilakukan untuk mengembangkan kompetensinya tersebut.

D. Subjek Penelitian

Menurut Asep Saepul Hamdi dan E. Bahrudin (2012: 37) subjek penelitian merupakan beberapa individu yang berpartisipasi dalam penelitian. Partisipasi yang dimaksud merupakan partisipasi sebagai sumber data. Sehingga dalam sebuah penelitian, perlu diperhatikan dan ditentukan

individu-individu yang akan dijadikan sumber data. Untuk menentukan subjek penelitian harus memilih individu yang memang benar-benar kompeten dan memiliki informasi lengkap terkait data yang dibutuhkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kompetensi yang perlu dimiliki oleh *driver* Hyvo 15 serta proses yang dilakukan untuk mengembangkan kompetensi yang diperlukan. Oleh karena itu, diperlukan subjek yang memenuhi parameter yang dapat mengungkap hal di atas sehingga data yang diperoleh benar-benar reliabel. Parameternya adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui regulasi ISGCC 2015
2. Terlibat langsung dalam kegiatan ISGCC 2015
3. Mengetahui tugas dan peran *driver* dalam tim
4. Mengetahui proses yang dilakukan oleh *driver* baik dalam persiapan sebelum berlomba maupun saat lomba dilaksanakan.

Dari parameter yang telah disebutkan diatas, beberapa individu yang memenuhi dan sesuai untuk dijadikan subjek penelitian yaitu:

1. *Driver* Hyvo 15. *Driver* hyvo 15 adalah orang yang mengemudikan hyvo 15 saat berlomba di 2015 ISGCC.
2. Ketua tim delegasi 2015 ISGCC. Yaitu ketua tim mobil Garuda UNY Racing Team yang menjadi ketua delegasi 2015 ISGCC.
3. *Advisor* GURT. *Advisor* yang dimaksud adalah pembimbing yang membimbing tim GURT baik selama di Indonesia, maupun saat lomba 2015 IGCC di Korea Selatan.

E. Pengumpulan Data dan Instrument Penelitian

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah observasi, wawancara, dan dokumentasi.

a. Observasi

Jenis observasi yang digunakan adalah observasi partisipatif, yaitu teknik pengumpulan data melalui pengamatan terhadap objek pengamatan dengan secara langsung, hidup bersama-sama, merasakan bersama-sama serta berada dalam aktivitas kehidupan objek pengamatan (M. Junidi Ghony, 2012 : 167). Menurut Parsudi Suparlan dalam M. Junidi Ghony (2012 : 165) beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam observasi yaitu:

1) Ruang atau tempat, yaitu dimana setiap peristiwa diamati.

Ruang atau tempat yang akan diteliti pada penelitian ini adalah tempat dimana peristiwa yang menyangkut kegiatan *driver* terjadi seperti *basecamp*, tempat latihan kebugaran, *workshop*, lintasan latihan balap dan tempat perlombaan.

2) Pelaku, peneliti harus mengamati ciri-ciri pelaku yang ada di ruang atau tempat.

Pelaku yang diamati dalam penelitian ini yaitu: *advisor*, *driver*, ketua tim dan anggota tim GURT.

3) Kegiatan, pengamatan terhadap interaksi antara pelaku yang satu dengan pelaku lainnya dalam ruang atau tempat.

Kegiatan yang diamati yaitu: latihan kebugaran, *test drive*, proses pengembangan kendaraan dan saat perlombaan.

- 4) Benda-benda atau alat, peneliti perlu mencatat benda-benda yang digunakan oleh pelaku untuk berhubungan baik secara langsung ataupun tidak langsung.
- 5) Waktu, peneliti perlu mencatat waktu dari setiap tahapan kegiatan.
- 6) Peristiwa, peneliti perlu mencatat peristiwa yang terjadi selama kegiatan penelitian, meskipun peristiwa biasa.
- 7) Tujuan, peneliti perlu mencatat tujuan dari setiap kegiatan yang ada.
- 8) Perasaan, peneliti perlu juga mencatat perubahan yang terjadi pada setiap pelaku kegiatan yang berkaitan dengan perasaan atau emosi.

b. Dokumentasi

Menurut Suharsimi Arikunto (2013 : 274) metode dokumentasi adalah mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda dan sebagainya. Dalam penelitian ini, dokumentasi yang dapat digunakan adalah gambar, notulen rapat, catatan ataupun berita-berita terkait GURT dan ISGCC 2015.

2. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian kualitatif, Lincoln dan Guba (dalam Donald Ary, 2009: 424) memperkenalkan konsep penulis sebagai instrumen utama untuk mengumpulkan data dan menganalisis data. Alasan penggunaan peneliti sebagai instrumen utama dijelaskan oleh Sudarwan Danim (2002: 267) karena peneliti berinteraksi dan bereaksi langsung terhadap stimulus yang ada sehingga peneliti dapat merasakan, memahami dan

menghayati secara langsung fenomena yang terjadi. Dengan demikian maka akan diperoleh data yang berarti bagi penelitian. Selain itu, dengan menjadikan peneliti sebagai instrumen utama, maka dapat dilakukan pengambilan kesimpulan berdasarkan data yang dikumpulkan dan dapat dijadikan umpan balik untuk memperoleh penegasan, perubahan, perbaikan atau penolakan atas fenomena yang diperoleh dari responden. Akan tetapi untuk dapat mengumpulkan data secara lengkap dan sistematis, tetap dibutuhkan alat bantu lainnya. Dengan teknik observasi dan dokumentasi, maka instrumen yang digunakan yaitu:

a. Lembar Observasi

Lembar Observasi disini bertujuan untuk mencatat data selama melakukan observasi, terutama observasi yang dilakukan pada saat melakukan setingan pada kendaraan dan juga pada saat latihan balap/*test drive* dengan poin-poin yang menjadi objek perhatian atau catatan sebagai berikut:

Tabel 2. Kisi-kisi Lembar Observasi

No	Parameter	Hasil Pengamatan
1	Waktu penelitian	Tanggal dan jam penelitian
2	<i>Wheel alignment</i>	Setingan roda depan dan belakang
3	Sudut belok	Sudut belok roda depan
4	Motor listrik	Setingan respon motor
5	<i>Engine & Powertrain</i>	Setingan <i>mapping</i> dan <i>Roller CVT</i>
6	Akselerasi	Waktu .
7	Manuver	Waktu dan karakter mengemudi
8	<i>Endurance</i>	Waktu dan karakter mengemudi
9	Catatan keterangan	Komentar <i>Driver</i>

b. Kamera

Dalam melakukan dokumentasi tentu diperlukan alat untuk merekam kejadian-kejadian yang terjadi selama pengambilan data. Oleh karena itu, maka disini digunakan kamera yang berguna untuk mengambil gambar baik dalam bentuk foto maupun video untuk mengabadikan setiap kegiatan yang dilakukan oleh subjek penelitian. Untuk kemudian gambar atau video tersebut dijadikan sebagai data untuk dilakukan analisis terkait kompetensi *driver* GURT.

c. Lintasan Uji

Dalam melakukan setiap latihan tentu diperlukan lintasan uji untuk mengetahui performa kendaraan dan kemampuan *driver*. Oleh karena itu maka digunakan lintasan uji yang sesuai dengan kategori yang diujikan pada saat perlombaan yaitu lintasan akselerasi dengan jarak 150 m, lintasan manuver dengan spesifikasi sesuai yang dilombakan dan lintasan *endurance* dengan jarak 22,5 Km.

F. Analisis Data Penelitian

Pada penelitian kualitatif ini, analisis data dilakukan oleh peneliti yang terjun langsung sejak awal penelitian. Proses analisis dimulai dengan mengkaji data yang diperoleh, baik data pengamatan, dokumen pribadi, dokumen resmi, gambar, foto dan sebagainya. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis interaktif Miles dan Huber Mann (Pawito, 2007 :104). Dimana dalam teknik ini ada tiga tahapan penting dalam menganalisis data penelitian yaitu:

1. Reduksi data

Dalam reduksi data ini bukan hanya sekedar menghapuskan data, akan tetapi perlu melakukan beberapa tahapan (Pawito, 2007: 104). Tahap pertama adalah melakukan peringkasan terhadap data-data yang terkait *driver* GURT. Dimana data-data yang lebih menjurus pada bagian teknis dan kurang mendukung pada kompetensi *driver* dipisahkan terlebih dahulu. Kemudian tahap selanjutnya adalah memberikan pengkodean terhadap data tersebut, mana yang termasuk kompetensi pengetahuan, kompetensi keterampilan, kompetensi sikap dan pengembangan kompetensi. Tahapan terakhir dalam reduksi data adalah menyusun rancangan konsep serta penjelasan berkenaan dengan masing-masing kompetensi yang telah dikelompokkan tadi. Sehingga disini dirancang penjelasan singkat tentang apa saja yang termasuk kedalam kompetensi pengetahuan, keterampilan dan sikap, serta alasan apa yang membuat kompetensi tersebut penting. Sehingga dari sini penulis sudah mendapatkan gambaran secara garis besarnya, hanya tinggal menjelaskan lebih rinci pada bagian pembahasan.

2. Penyajian data

Penyajian data dalam penelitian deskriptif menjadi hal yang sangat penting, karena dalam penelitian deskriptif, biasanya terdapat banyak sekali perspektif yang berbeda-beda, sehingga perlu disamakan dengan penyajian data yang jelas. Dalam penelitian ini, data-data terkait kompetensi *driver* yang telah direduksi dan diketahui polanya, kemudian akan disajikan berdasarkan urutan waktu kejadiannya yang meliputi:

a. Data Spesifikasi HYVO15.

- b. Gambaran Singkat GURT.
- c. Proses Pembuatan Kendaraan.
- d. Proses Latihan dan Pengembangan Kendaraan
- e. Persiapan Menjelang Kompetisi
- f. Saat Kompetisi, dan
- g. Kepulangan Kembali ke Indonesia

Kemudian setelah data-data tersebut disajikan maka, berdasarkan dukungan data yang ada, dilakukan analisis berdasarkan data yang disajikan dan kegiatan yang dilakukan oleh *driver* terkait kompetensi *driver*, sehingga penyajian data ini diikuti oleh penjelasan dan pembahasan kompetensi yang telah terbagi menjadi:

- a. Kompetensi Pengetahuan.
- b. Kompetensi Keterampilan.
- c. Kompetensi Sikap, dan
- d. Pengembangan Kompetensi.

3. Penarikan dan Pengujian Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini dibuat dengan berdasarkan penyajian data pembahasan. Sehingga dari analisis yang telah dilakukan, ditarik kesimpulan yang menggambarkan kompetensi *driver* dan pengembangan yang dilakukan pada kompetensi tersebut. Kemudian setelah didapatkan kesimpulan tentang kompetensi pengetahuan, keterampilan dan kompetensi sikap, dilakukan pengujian kesimpulan dengan menyesuaikan kembali dengan data-data yang ada. Hal ini agar tidak terjadi kerancuan ataupun data yang saling bertolak belakang dengan kesimpulan.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Data Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan pengumpulan data dengan teknik observasi partisipatif yang artinya peneliti terlibat secara langsung dalam kegiatan, melakukan bersama-sama dan merasakan bersama-sama apa yang dilakukan oleh subjek penelitian. Sehingga peneliti benar-benar paham dengan apa yang terjadi selama proses penelitian. Dengan metode observasi ini, digunakan lembar observasi yang mencatat kegiatan selama latihan *driver*. Selain itu digunakan juga metode dokumentasi untuk mencari data-data yang memang tidak terdapat dalam lembar observasi. Dimana dalam metode dokumentasi ini dikumpulkan gambar-gambar ataupun berita-berita terkait kegiatan yang dilakukan oleh subjek penelitian yang memang ada kaitannya dengan kompetensi yang perlu dimiliki oleh *driver* GURT dalam mengikuti kompetisi 2015 ISGCC.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, maka dikumpulkan data-data yang akan memberikan gambaran-gambaran tentang kompetensi *driver* dan mendukung pembahasan tentang kompetensi *driver*. Data-data yang terkumpul tersebut kemudian diolah, dikelompokkan berdasarkan kelompok data dan runtutan waktu kejadian. Sehingga dapat disajikan data penelitian sebagai berikut.

1. Spesifikasi HYVO 15



Gambar 5. Mobil HYVO15

Engine	: Volume 119 CC
Electric motor	: On wheel BLDC MOTOR 2 x 4 KW
Hybrid Type	: Seri paralel hybrid
Chasis material	: 204 steel
Body material	: Carbon fiber, Fiberglass
Driver train	: 4WD
Overall Weight	: 280 Kg
Dimension	: Overall Length : 2100 mm Overall height : 1050 mm Wheel track : 1100 mm Wheel base : 1450 mm
Creative Technology:	LCD on Steering wheel Quick Release Steering wheel Steering intercom Electric transmisson Electric differential Double A with pushrod suspension Smart diagnoser

Pada tahun 2015, mobil HYVO ini tidak dibuat dari awal, akan tetapi hanya menyempurnakan mobil yang telah dibuat pada tahun 2014. Dengan perubahan-perubahan yang dilakukan berdasarkan hasil evaluasi kompetisi ditahun 2015. Sehingga dengan demikian harapannya HYVO 15 ini bisa lebih maksimal dibanding HYVO14.

2. Garuda UNY *Racing Team*

Garuda UNY *Racing Team* merupakan wadah penyaluran minat dan bakat mahasiswa yang terus mengembangkan teknologi di bidang kendaraan. Baik itu kendaraan berbahan bakar bensin, elektrik, maupun hybrid. Secara struktural, Garuda UNY *Racing Team* berada dibawah naungan UKM Rekayasa Teknologi UNY dan termasuk kedalam divisi mobil.

Hadirnya Garuda UNY *Racing Team* berawal dari lomba mobil listrik tingkat nasional pada Kontes Mobil Listrik Indonesia (KMLI) yang diadakan di Politeknik Negeri Bandung. Sejak awal keikutsertaanya, tim mobil UNY mampu meraih juara umum, dan gelar tersebut terus dipertahankan hingga tahun 2012. Berbekal kesuksesan mengikuti lomba dalam negeri, membuat tim mobil UNY ini ingin terus mengembangkan ranahnya untuk terus berkarya dan berkompetisi hingga ke manca negara. Dan akhirnya pada tahun 2013, tim mobil UNY yang saat itu memiliki nama Garuda UNY *Team* dapat mengikuti lomba di Korea Selatan pada ajang *International Student Green Car Competition* (ISGCC).

Sejak pertama kali keikutsertaannya di ISGCC, tim UNY sebagai satu-satunya tim dari Indonesia sudah mampu memperoleh capaian yang membanggakan dengan meraih gelar *Best Creative Technology* untuk kategori *Electric Vehicle* pada tahun 2013 (restek-uny.org). Capaian tersebut membuat tim semakin yakin untuk mengikuti kompetisi ditahun 2014 dengan mengirimkan dua mobil, satu mobil listrik dan satu mobil Hybrid. Pada tahun kedua, tim UNY kembali berhasil meraih capaian yang sangat membanggakan dengan meraih *1st Acceleration Hybrid*, *1st*

EnduranceHybrid dan *3rd Acceleration Electric* (kbriseoul.kr). Capaian yang gemilang tersebut tidak serta merta membuat tim UNY puas, namun menambah semangat untuk lebih baik lagi di tahun 2015. Setelah mampu menghasilkan prestasi yang membanggakan pada tiap tahunnya, akhirnya ditahun 2015 mampu membawa gelar *Best Of The Best* (juara umum) untuk kategori *hybrid vehicle* (uny.ac.id).

Pencapaian cemerlang tersebut tentu tidak terlepas dari kontribusi berbagai pihak yang terlibat didalam tim. Mulai dari pembimbing, jajaran pimpinan kampus, bahkan pihak sponsor yang telah mendukung baik secara moril maupun materil dan tentunya anggota tim itu sendiri yang telah bekerja keras untuk meraih hasil yang diharapkan.

Anggota tim yang terlibat didalam *Garuda UNY Racing Team* merupakan mahasiswa yang tergabung dari berbagai jurusan bahkan lintas fakultas yang ada di UNY yang telah diseleksi sesuai dengan kompetensi keahlian masing-masing. Dengan adanya seleksi dalam penerimaan anggota, harapannya akan mampu mendapatkan bibit unggul yang benar-benar kompeten dan mampu bekerjasama untuk megembangkan kendaraan secara optimal, mengharumkan nama UNY dan tentunya mengharumkan nama Indonesia.

Ada berbagai divisi yang secara umum terbagi menjadi non teknis, teknis dan *driver*. Divisi non teknis berperan untuk mendukung keperluan tim seperti proposal, sponsorship, mengurus pendanaan, administrasi tim dsb. Divisi teknis bertugas mulai dari merancang kendaraan, membuatnya hingga melakukan perawatan, perbaikan dan memastikan kendaraan siap untuk dilombakan. *Driver* memiliki tugas yang tidak kalah penting yaitu sebagai

ujung tombak tim dan eksekutor saat perlombaan. Selain itu selama proses riset, umpan balik yang diberikan oleh *driver* menjadi pertimbangan terbesar untuk melakukan pengembangan pada kendaraan.



Gambar 6 . *Driver* GURT untuk 2015 ISGCC

Driver Garuda UNY Racing Team yang dipersiapkan untuk mengikuti 2015 ISGCC adalah Komara dan Sandy Gymnastiar (Sandy). Keduanya merupakan *driver* yang sudah menjalani seleksi sejak awal 2014. Seleksi yang dilakukan terdiri dari tes pengetahuan dan tes praktik dengan tahapan yang cukup lama, yaitu sekitar 4 bulan. Lamanya proses tes ini, selain untuk mendapatkan *driver* dengan keahlian yang mumpuni, hal ini juga untuk melihat sejauh mana komitmennya untuk ikut berkontribusi didalam tim. Karena meski tugasnya terlihat mudah, tetapi *driver* harus memiliki komitmen yang cukup tinggi termasuk mental yang tangguh, karena beban mental pada saat kompetisi bertumpu pada pundak *driver*.

3. Proses Pembuatan Kendaraan



Gambar 7. *Driver* ikut berpartisipasi Dalam Proses Pembuatan Kendaraan

HYVO 15 ini merupakan mobil buatan mahasiswa yang dibuat oleh Garuda UNY *Racing Team*. Pada proses pembuatan ini tidak hanya dilakukan oleh tim teknis, akan tetapi *driver* juga perlu ikut andil dalam proses pembuatan tersebut. *Driver* perlu mengukur ergonomi kokpit yang dibuat agar sesuai ukuran tubuh masing-masing *driver*. Serta memberikan masukan-masukan terkait setingan pada kendaraan. Sehingga disini *driver* harus mampu bekerjasama didalam tim.

4. Proses Latihan (*test drive*) dan Pengembangan Kendaraan

Untuk menguji kemampuan mobil dan menambah kemampuan dari *driver*, maka dilakukan proses latihan dan pengembangan pada kendaraan. Proses latihan dilakukan di lapangan parkir Stadion Maguwoharjo Kabupaten

Sleman. Latihan yang dilakukan sudah dimulai sejak bulan Januari hingga pertengahan Mei 2015. Dengan frekuensi latihan sebanyak 3 kali seminggu. Dengan layout tempat sebagai berikut:

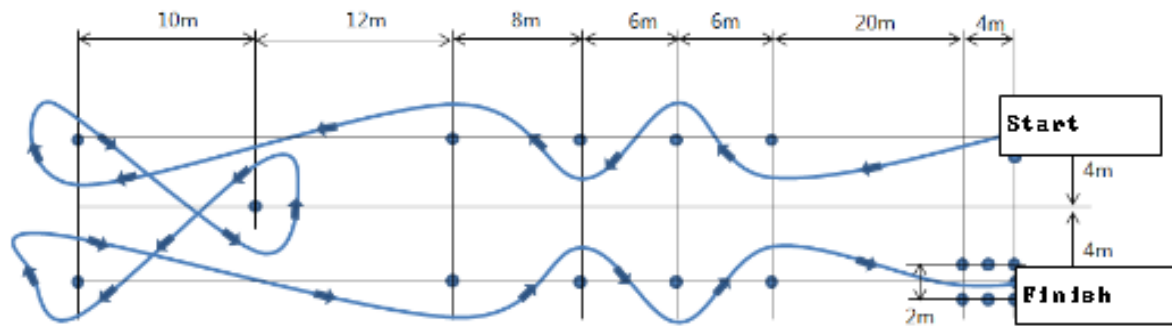


Gambar 8. Stadion Maguwoharjo

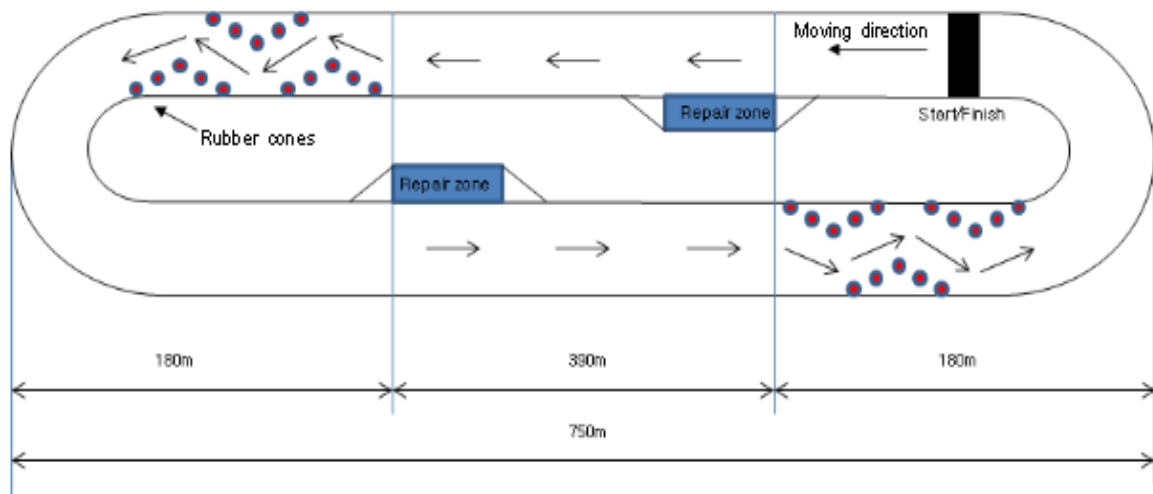
Keterangan :

- Warna putih : Tempat latihan akselerasi
- Warna merah : Tempat latihan maneuver
- Warna hitam : Lintasan *endurance* dengan arah putaran berlawanan arah jarum jam.

Setingan lintasan yang digunakan untuk latihan disesuaikan dengan setiap sesi lomba yang akan dihadapi. Sehingga harapannya *driver* sudah benar-benar mampu mengoptimalkan kendaraan dengan lintasan yang akan dihadapi saat kompetisi.



Gambar 9. Lintasan Manuver



Gambar 10. Lintasan *Endurance*



Gambar 11. Latihan bersama Dekan FT dan *Advisor*



Gambar 12. Mencoba Lintasan Manuver

Selain untuk menambah kemampuan *driver* dan mengembangkan kendaraan. Latihan ini juga sebagai acuan dalam menentukan strategi tim, untuk memilih *driver* yang cocok untuk masing-masing kategori akselerasi, manuver dan *endurance*. Kedua *driver* yang dimiliki oleh GURT memiliki karakter masing-masing dan satu sama lain sangat berbeda antara pengemudian Komara dan Sandy. Komara memiliki karakter pengemudian yang lebih halus, sedangkan Sandy memiliki karakter pengemudian yang lebih responsif. Akan tetapi capaian waktu keduanya tidak jauh berbeda. Sehingga dengan demikian tim harus benar-benar teliti untuk menentukan *driver* pada masing-masing kategori. Oleh karena itu dari advisor pun terus mengikuti perkembangan latihan, untuk mengetahui perkembangan kendaraan dan perkembangan kemampuan dari *drivernya*.

Selain dihadiri oleh Advisor dan dekan FT, selama proses latihan juga pernah dihadiri oleh pembalap nasional Agung Nugroho yang menjuarai Indonesia Touring Car Championship kelas E2000/master 2014. Dalam sesi tersebut masing-masing *driver* GURT diberikan kesempatan untuk mengemudikan kendaraan sesuai dengan karakter

masing-masing *driver*. Kemudian dari penampilan tersebut, pembalap nasional Agung Nugroho memberikan masukan dan saran terkait kemampuan dari masing-masing *driver* dan langkah yang dapat diambil untuk mengoptimalkan performa yang dimiliki dan mempercepat capaian waktu yang diraih.

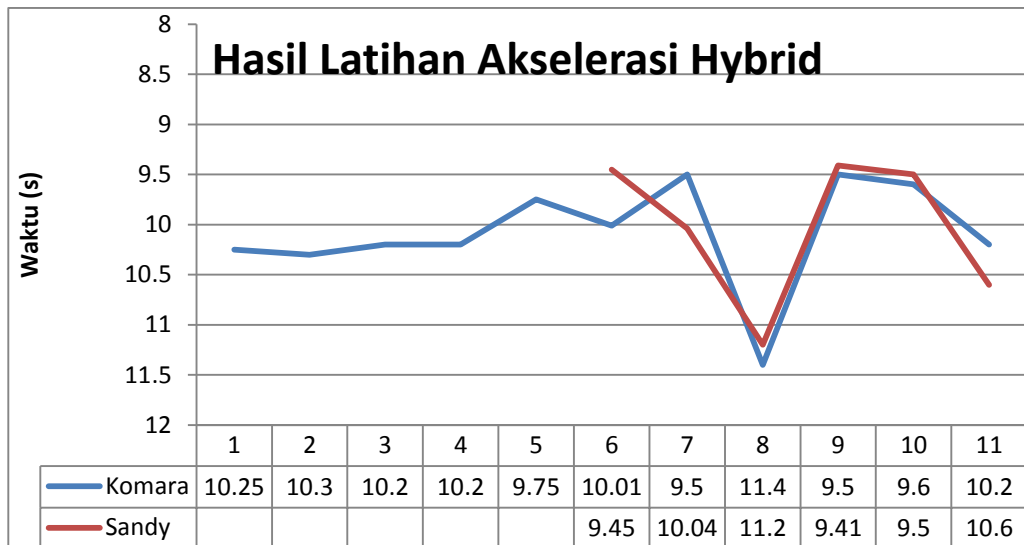


Gambar 13. Proses Evaluasi performa Kendaraan

Evaluasi pada performa kendaraan dilakukan untuk menentukan langkah yang akan diambil untuk mengembangkan kendaraan. Selain itu, evaluasi juga bertujuan untuk mendapatkan setingan terbaik pada kendaraan.

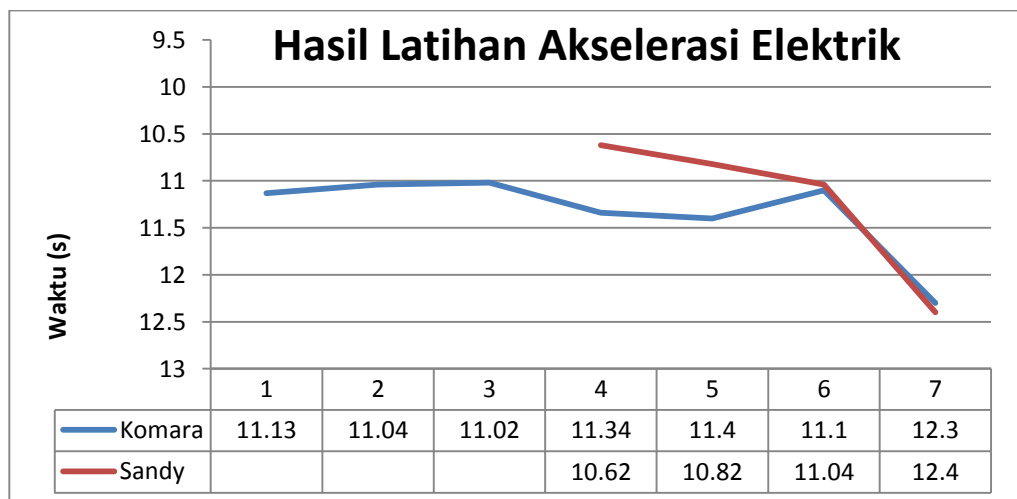
a. Data Hasil Latihan Akselerasi

Latihan akselerasi ini dilakukan dengan mencoba kendaraan pada lintasan lurus sepanjang 150 m. Dilakukan dua mode latihan, yaitu mode Hybrid (menggunakan *engine* dan motor listrik) dan mode elektrik (hanya menggunakan motor listrik).



Gambar 14. Grafik Hasil Latihan Akselerasi Hybrid

Pada grafik diatas merupakan data hasil latihan akselerasi mode hybrid yang dilakukan oleh Komara dan Sandy. Dari data diatas, latihan percobaan 1 sampai 5 hanya diikuti oleh Komara dan Sandy hanya mengikuti latihan dari percobaan ke 6 sampai ke 11. Pada latihan tersebut waktu tercepat mampu diraih oleh Sandy dengan capaian 9,41 detik dan Komara 9,5 detik



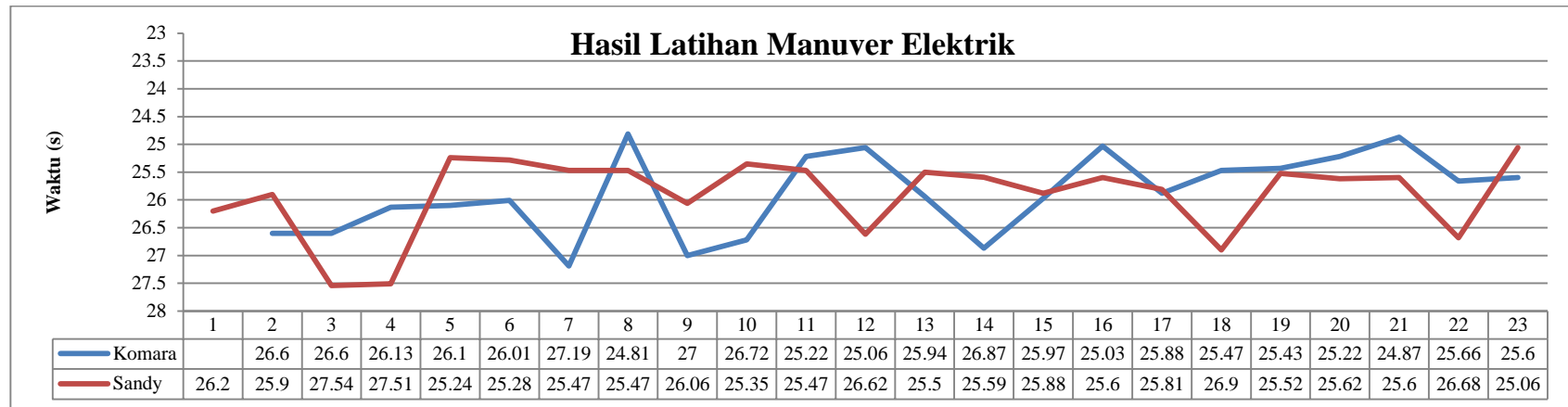
Gambar 15. Grafik Hasil Latihan Akselerasi Elektrik

Grafik hasil latihan akselerasi mode elektrik menunjukkan bahwa percobaan 1 sampai ke 3 hanya diikuti oleh Komara, sedangkan Sandy hanya mengikuti mulai percobaan 4 sampai 7. Pada mode elektrik diatas, capaian waktu terbaik dapat mampu diraih oleh Sandy 10,62 detik dan waktu terbaik diraih Komara 11,02 detik.

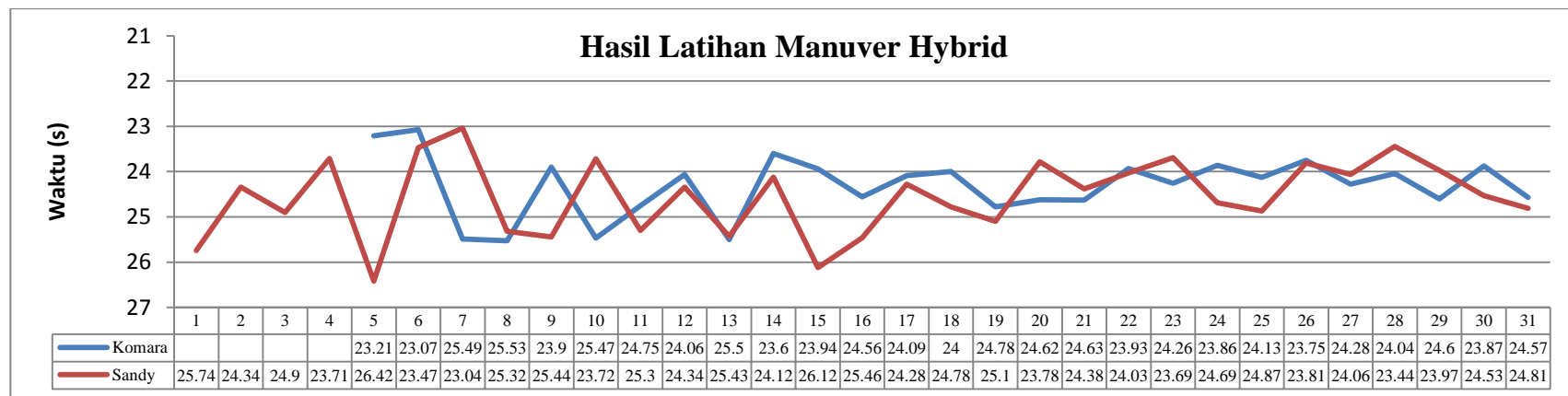
Dari kedua grafik diatas, hasil latihan akselerasi mode elektrik dan hybrid Sandy mampu menghasilkan waktu terbaik pada mode Hybrid yaitu 9,41 detik dan pada mode elektrik meraih waktu tercepat 10,62 detik. Dengan hasil tersebut, maka tim memutuskan Sandy untuk menjadi *driver* pada kategori akselerasi.

b. Data Hasil Latihan Manuver

Latihan manuver ini merupakan latihan yang paling sering dilakukan karena memiliki kesulitan tersendiri. Sehingga kemampuan kendaraan dan *driver* harus benar-benar teruji. Dalam kategori manuver ini benar-benar dibutuhkan performa kendaraan yang maksimal dan performa *driver* yang maksimal juga. Karena pada kategori manuver, kendaraan dan *driver* dituntut untuk dapat melewati trek yang berliku secepat mungkin dengan jarak pengereman yang telah ditentukan. Sehingga disini tidak hanya perlu kecepatan saja, tetapi juga perlu ketepatan dalam melakukan pengereman. Sama seperti latihan akselerasi, pada kategori manuver ini dilakukan dua mode, yaitu mode elektrik dan mode hybrid.



Gambar 16. Grafik Hasil Latihan Manuver Mode Elektrik



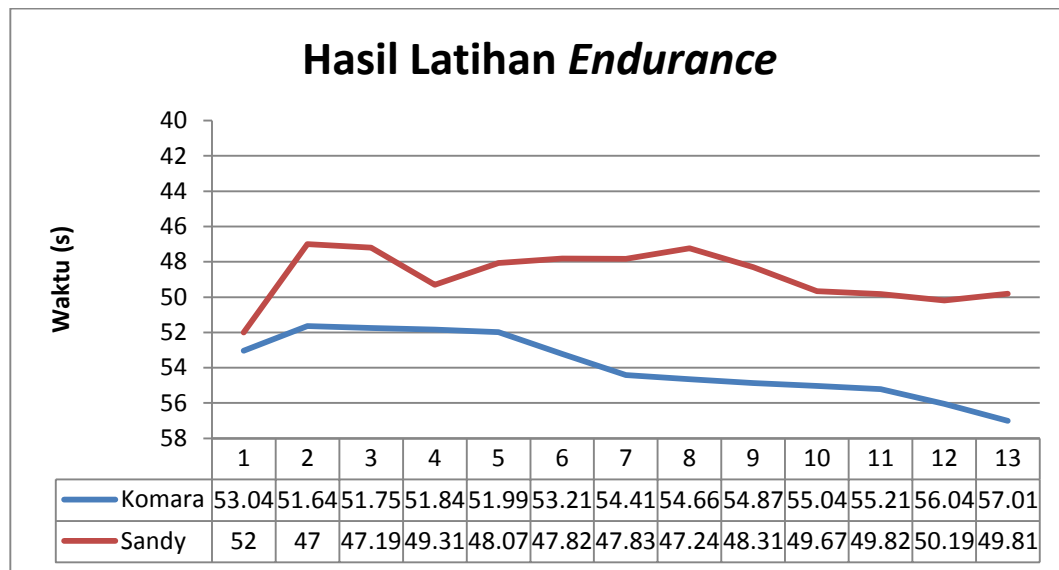
Gambar 17. Grafik Hasil Latihan Manuver Mode Hybrid

Dilihat dari grafik hasil latihan mode elektrik, selama latihan tercatat latihan mode elektrik dilakukan sebanyak 23 kali. Kedua *driver* mampu mendapatkan capaian waktu yang tidak terlampau jauh. Akan tetapi, jika dilihat secara lebih teliti, pada mode elektrik grafik yang dihasilkan Komara dari awal hingga akhir mampu menunjukkan peningkatan. Selain itu capaian waktu terbaik Komara mampu mencapai 24,81 detik dan Sandy mampu mencapai 25,06 detik.

Sedangkan capaian waktu yang diraih pada mode hybrid, Komara dan Sandy mampu meraih capaian waktu yang sama baiknya, yaitu 23,0 detik. Akan tetapi jika dilihat dari grafiknya, Komara bisa lebih stabil dibandingkan capaian waktu yang diperoleh Sandy, terutama diakhir latihan. Hal ini bisa dilihat dari naik turunnya grafik yang tidak terlalu jauh.

c. Data Hasil Latihan *Endurance*

Latihan *endurance* ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan kendaraan agar benar-benar siap untuk melakukan uji ketahanan pada saat berkompetisi dalam 2015 ISGCC. Latihan dilakukan dengan mengelilingi stadion maguwoharjo sebanyak 26 putaran dengan jarak total 22,750 KM. Akan tetapi karena keterbatasan waktu, maka latihan *endurance* tersebut dibagi untuk dua *driver*, sehingga masing-masing mendapatkan kesempatan mencoba 13 putaran.



Gambar 18. Grafik Hasil Latihan *Endurance*

Pada latihan *endurance* tersebut, Sandy mendapatkan kesempatan pertama hingga putaran ke 13 untuk melakukan uji *endurance* sedangkan Komara mendapatkan kesempatan untuk melakukan latihan pada 13 putaran terakhir. Sehingga jelas ada selisih waktu yang cukup jauh, karena pada latihan *endurance* ini tidak dilakukan penggantian pada baterai, karena untuk menguji coba kemampuan baterai yang digunakan. Hal ini mengakibatkan semakin lama, capaian waktunya semakin menurun. Sehingga untuk menentukan *driver* yang akan mengemudi di kategori *endurance* tidak ditentukan berdasarkan catatan waktu, melainkan berdasarkan karakter pengemudian. Karakter yang cocok untuk mengemudikan kendaraan pada kategori *endurance* menurut *advisor* dan tim adalah Komara.

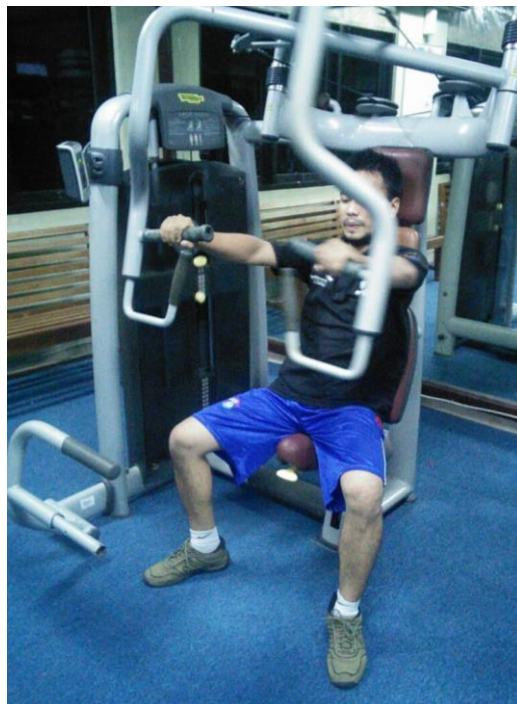
5. Persiapan Khusus Menghadapi Kompetisi

Selain mempersiapkan mobil, *driver* juga harus benar-benar dipersiapkan. Maka beberapa persiapan yang dilakukan diantaranya yaitu

- a. Melakukan latihan kebugaran di fitness center FIK UNY.



Gambar 19. Latihan Kardiologi



Gambar 20. Latihan *Chest press*



Gambar 21. Latihan *Tricep pull down*

- b. Selain melakukan latihan kebugaran, tim juga mengadakan latihan bahasa Inggris yang rutin dilakukan satu minggu sekali. Latihan ini biasa dilaksanakan pada hari Selasa antara sore atau malam hari. Latihan bahasa Inggris ini tidak hanya diikuti oleh *driver* tetapi juga seluruh tim.



Gambar 22. Saat Latihan Bahasa Inggris

6. Data Hasil Kompetisi

Tabel 3 . Hasil 2015 ISGCC

					Acceleration			Maneuverability			Endurance			OVER ALL
Ranking	Entry number	School of name	Team name	Car name	Fisrt record	Second record	Total score	First record	Second record	Total score	Laps	Record	Total score	Score line
1	101	Yogyakarta state university	GURT	HVO 15	10.11	08.71	297	24.91	25.06	297	15	22:56.74	396	990
2	107	Seoul Tech. Univ.	MDS	Cruza	09.63	08.49	300	31.65	29.947	285	15	22:17.76	400	985
3	116	Koreatech Univ.	STARDOM	STH 15	11.56	11.55	283.5	26.52	26.47	295.5	15	25:16.21	392	971
4	115	Koreatech Univ.	DRIVEN	Driven 20	12.53	11.51	282	29.09	29.55	289.5	15	25:53.75	387	958.5
5	105	Myongji Univ.	T.N.T B	Black major	11.45	10.88	291	29.13	28.53	292.5	15	36:30.41	368	951.5
6	109	Ajou Motor College	Chaos	카오스1	18.27	13.02	268.5	41.91	35.59	273	15	26:31.64	383	924.5
7	111	Incheon Univ.	Freecircuit H2	Freecircuit H2	16.77	11.12	279	35.99	33.29	277.5	15	48:46.48	364	920.5
8	104	Myongji Univ.	T.N.T A	Black body	13.41	11.65	277.5	34.44	33.99	273	12	47:59.87	356	906.5
9	102	Vel tech Dr.RR &Dr.Sr TU	XLR 8	Sahara	21.22	25.94	265.5	1:08.56	34.87	274.5	12	47:09.66	359	899
10	110	Incheon Univ.	Freecircuit H1	Freecircuit H1	17.21	12.30	271.5	1:31.09	35.42	271.5	2	08:46.83	352	890
11	108	Soongsi. Univ	SSARA	굴러car네	11.79	10.86	288	30.10	29.16	142.5	15	27:02.06	374	804.5
12	106	Myongji. Univ.	RATS	STAR 4	11.56	09.84	292.5	33.84	-	139.5	15	35:59.65	367	799
13	112	Jeonju Vision College	TMGV	V-Car	14.55	-	135	-	-	-3	15	34:32.26	364	496
	113	Chungnam Univ.	4 Wheel	nc9h	-	-	0	-	-	0	0		0	0
	103	Dongso Univ.	One	원	-	-	0	-	-	0	0		-1	-6
	114	Chungnam Univ.	Bumper car	Bc 1	-	-	-1	-	-	-1	0		-3	-10

a. Kategori Akselerasi



Gambar 23. Akselerasi Pada Saat Kompetisi

Driver pada kategori akselerasi adalah Sandy Gymnastiar. Hasil latihan akselerasi mode elektrik dan hybrid Sandy mampu menghasilkan waktu terbaik pada mode hybrid yaitu 9,41 detik dan pada mode elektrik meraih waktu tercepat 10,62 detik. Sedangkan pada saat kompetisi capaian waktu untuk mode hybrid mampu mencapai 8,71 detik dan untuk mode elektrik mampu mencapai 10,11 detik. Capaian ini jauh lebih cepat dibandingkan pada saat latihan, hal ini karena kualitas bahan bakar dan juga baterai yang digunakan pada saat kompetisi di Korea jauh lebih baik dibandingkan dengan kualitas baterai dan bahan bakar yang digunakan pada saat latihan di Indonesia.

Berkat performa yang maksimal tersebut, mampu mengantarkan HYVO 15 berada pada posisi 2 untuk kategori akselerasi. Faktor utama yang menyebabkan HYVO 15 tidak dapat menempati posisi pertama adalah berat dari kendaraan. HYVO 15 memiliki bobot 280 Kg

sedangkan MDS yang menempati posisi pertama akselerasi hanya 180 Kg.

b. Kategori Manuver

Pada kategori manuver ini, kendaraan melaju sesuai trek yang telah diberikan penitia, melewati rintangan dan berhenti tepat di *braking zone*.



Gambar 24. *Braking zone onboard view*

Driver pada kategori manuver ini adalah Komara. Dari data hasil latihan pada kategori manuver mode elektrik, Komara mampu meraih catatan waktu terbaik 24,81 detik sedangkan untuk mode hybrid mampu mencapai 23,07 detik. Dan pada saat kompetisi, manuver mode elektrik mampu mencapai 24,91 detik dan mode hybrid 25,06 detik. Capaian waktu pada kategori manuver mode elektrik sedikit lebih lambat dibandingkan pada saat latihan. Hal ini karena pada saat kompetisi, pegas pada sistem suspensi tidak disetel seperti pada saat latihan, melainkan disetel pada setelan yang jauh lebih keras, ini dilakukan untuk menanggulangi ban yang mengangkat pada saat memutar 360° karena jika ban sampai mengangkat akan terkena diskualifikasi. Hal lain yang menjadi pertimbangan untuk mengeraskan

suspensi adalah untuk menghindari masalah seperti pada tahun sebelumnya, yaitu suspensi yang mengunci karena pergeseran yang berlebihan.

Sedangkan untuk mode hybrid, catatan waktu pada saat kompetisi lebih lambat sekitar 2 detik dibandingkan pada saat latihan. Bahkan capaian waktu mode hybrid lebih lambat dari pada mode elektrik. Hal ini karena pada saat di *braking zone* percobaan pertama, rem mobil sedikit mengalami masalah, sehingga untuk menjaga keamanan agar tidak melebihi *braking zone* dan menyentuh *cone*, maka *driver* memutuskan untuk melakukan pengereman lebih awal yang mengakibatkan waktunya jauh lebih lambat. Meski belum mampu tampil dengan maksimal, akan tetapi capaian waktu yang diraih mampu mengantarkan HYVO 15 menempati posisi pertama kategori manuver.



Gambar 25. Foto Saat Kategori Manuver



Gambar 26. Kondisi Lintasan Manuver

c. Kategori *endurance*

Kategori *endurance* merupakan kategori penutup lomba yang dilakukan pada hari kedua. Sehingga sebagai kategori penutup, *endurance* ini menjadi salah satu penentu peringkat yang akan diraih oleh masing-masing tim. Terlebih lagi kategori ini memiliki poin yang lebih tinggi dari ketagoti lainnya.

Pada saat *endurance* berlangsung cuaca diarena kompetisi adalah hujan. Padahal ban yang digunakan adalah ban kering, sehingga mengakibatkan ban mengalami kebocoran sejak memasuki putaran ke 10, akan tetapi mobil dapat tetap melaju hingga finish. Selain itu, karena cuaca hujan, ini mengakibatkan motor listrik sempat mati pada putaran 2 dan 3, sehingga pada saat itu mobil hanya melaju dengan tenaga mesin saja.



Gambar 27. *Endurance* Saat Cuaca Hujan

Untuk kategori *endurance*, *driver* yang dipilih untuk mengemudikan kendaraan adalah Komara. Jika dibandingkan dengan hasil latihan, tidak ada perbedaan waktu yang terlalu jauh antara hasil latihan dan pada saat kompetisi. Dimana capaian waktu pada saat latihan adalah 22 menit 17.22 detik. Sedangkan capaian waktu saat kompetisi yaitu 22 menit 56.74 detik. Tentu jika diperhatikan secara detail ada penurunan capaian waktu. Hal ini dikarenakan pada saat *endurance* berlangsung, cuacanya adalah hujan. Terlebih lagi, pada 5 putaran terakhir ban mobil bagian belakang kanan mulai mengalami kebocoran, sehingga jelas laju mobil menjadi terhambat. Meski demikian, hyvo 15 masih mampu finish pada posisi ke 2 kategori *endurance*, dan meraih posisi pertama secara keseluruhan.



Gambar 28. Ban Mobil yang Bocor Sesaat Setelah *Endurance*

7. Kepulangan Ke Tanah Air

Setelah kepulangan ketanah air dengan membawa berita gembira, tentu Garuda UNY *Racing Team* menjadi sorotan media, baik itu media cetak maupun elektronik, media lokal maupun nasional. Tentunya *driver* sebagai ujung tombak tim saat berkompetisi menjadi salah satu pusat perhatian untuk dimintai keterangan oleh para wartawan maupun untuk mengisi acara. Berikut beberapa kegiatan media yang dihadiri oleh *driver*:

a. Wawancara Beberapa Media Cetak Maupun Elektronik



Gambar 29. Wawancara Saat Kepulangan dari Korea

b. Acara Sarah Sechan di NET TV (*live*)



Gambar 30. Acara Sarah Sechan

c. Acara Pagi-Pagi di NET TV



Gambar 31. Acara Pagi-Pagi

d. *Talkshow* Pemuda Magelang



Gambar 32. *TalkShow* Pemuda Magelang

e. Sekolah Pecinta Indonesia (UNY)



Gambar 33. Sekolah Pecinta Indonesia

B. Pembahasan

1. Kompetensi *Driver* ISGCC

Kompetensi menjadi salah satu hal yang paling penting dalam setiap pekerjaan. Karena untuk mengerjakan setiap pekerjaan, tentu membutuhkan kompetensi, dan setiap pekerjaan satu sama lain tentu memerlukan kompetensi yang berbeda. Begitu juga dengan seorang *driver*, ada kompetensi khusus yang harus dimiliki, baik itu keterampilan, pengetahuan maupun sikap. Kompetensi bisa menjadi salah satu tolak ukur keberhasilan seseorang dalam melakukan suatu pekerjaan.

Driver didalam sebuah balapan memiliki peran yang sangat penting, karena tanpa adanya *driver*, tentu balapan tersebut tidak dapat terlaksana. Menjadi pengemudi dalam sebuah balapan, tentu berbeda dengan menjadi pengemudi kendaraan pada umumnya. Sehingga seorang pengemudi balap harus benar-benar memiliki kompetensi yang lebih dari pengemudi biasa pada umumnya.

International Student Green Car Competition (ISGCC), merupakan perlombaan internasional yang memperlombakan kendaraan ramah lingkungan buatan mahasiswa. Dalam perlombaan ini, kriteria penilaian difokuskan pada capaian waktu yang diraih oleh masing-masing tim dalam setiap kategori perlombaan. Dimana kategori tersebut merupakan kategori *racing* yang terbagi menjadi *acceleration*, *maneuver* dan *endurance*. Sehingga untuk meraih capaian waktu yang maksimal, perlu didukung oleh *driver* yang memiliki kompetensi untuk dapat memaksimalkan performa kendaraan. Beberapa kompetensi yang diperlukan sebagai *driver ISGCC 2015* yaitu:

a. Kompetensi Pengetahuan

1) Mengetahui Regulasi Lomba

Didalam sebuah perlombaan tentu ada peraturan yang mendasari berjalannya suatu perlombaan. Begitu juga dalam 2015 ISGCC, tentu ada peraturan khusus yang mengatur mulai dari bagaimana desain mobil hingga bagaimana proses penilaian dalam perlombaan. Tentu sebagai *driver* harus mengetahui benar bagaimana pertauran dalam kompetisi tersebut, terutama menyangkut proses penilaian dan peraturan dalam masing-masing kategori balapan. karena dalam ISGCC 2015 ada 3 kategori yang diujikan, yaitu akselerasi, manuver dan *endurance*. Tentu *driver* harus memahami benar-benar aturan yang ada agar tidak merugikan diri sendiri dan mampu memberikan poin maksimal untuk tim.

2) Memahami Karakteristik Kendaraan.

Seorang pembalap tidak hanya cukup dengan memiliki nyali yang besar untuk dapat memacu kendaraan pada kecepatan tinggi. Akan tetapi diperlukan pemahaman tentang karakteristik kendaraan agar mampu memaksimalkan kemampuan kendaraan. Karena berbeda kendaraan, maka berbeda karakteristiknya, dengan mengenali karakter kendaraan, maka tidak perlu waktu yang terlalu lama bagi seorang *driver* untuk beradaptasi dengan kendaraan.

Kendaraan HYVO merupakan kendaraan hybrid yang diciptakan oleh Garuda UNY *Racing Team* dengan dua sumber penggerak, yaitu roda depan dengan menggunakan penggerak elektrik dan roda belakang menggunakan penggerak *engine*. Dimana keduanya dapat bekerja secara bersamaan ataupun masing-masing. Inilah yang membedakan HYVO 15 dengan kendaraan lainnya. Sehingga seorang *driver* harus benar-benar mampu memahami karakter dari motorlistrik dan *engine* agar dapat memaksimalkan performa kendaraan pada tiap-tiap kategori.

3) Mengetahui Tentang Sistem-Sistem pada Kendaraan.

Mengetahui tentang sistem-sistem pada kendaraan penting halnya untuk memudahkan komunikasi antara *driver* dengan tim teknis, saat terjadi kerusakan pada kendaraan. Didalam Garuda UNY *Racing Team* ini memang sudah ada penanggung jawab masing-masing sistem pada kendaraan, akan tetapi pada saat turun dilintasan, *driver* lah yang harus mampu mengenali kendaraannya dan

mendeteksi sejak dini jika ada kerusakan yang terjadi dan mencegah kerusakan tersebut bertambah parah.

Melakukan seting pada kendaraan, bukan sepenuhnya menjadi tugas teknisi. Karena teknisi tidak tahu apa yang harus dilakukan dan tujuan yang akan dikerjakan jika tidak ada masukan (umpan balik) yang diberikan dari *driver*. Apalagi kendaraan yang dibuat merupakan kendaraan hasil karya sendiri yang tentunya masih jauh dari sempurna dan masih terus membutuhkan riset dan pengembangan. Oleh karena itu, *driver* yang mengendarai kendaraan tentu harus dapat merasakan kekurangan dan kelebihan mobil seperti, setelan suspensi, performa dari sistem pengereman dan kemampuan *handling* dari sistem kemudi, sehingga dapat dievaluasi untuk terus dikembangkan dan menentukan setingan terbaik.

4) Mampu Berbahasa Inggris dengan Baik

Kemampuan berbahasa menjadi salah satu hal yang sangat penting dimiliki bagi seorang *driver*, terutama bahasa inggris. Karena lomba yang diikuti sudah merupakan lomba kelas internasional, sehingga bahasa yang digunakan untuk berkomunikasi secara mudah adalah bahasa inggris. Bahasa inggris jelas penting untuk dikuasai karena selain untuk berkomunikasi bahasa inggris juga perlu untuk memahami regulasi. Selain itu, bagi semua *driver*, sebelum perlombaan dimulai diadakan *driver meeting* yang berfungsi untuk menjelaskan terkait teknis dalam perlombaan. Tentu dalam *driver*

meeting tersebut menggunakan bahasa inggris, sehingga jelas *driver* harus mampu berbahasa inggris dengan cukup baik.

5) Mampu Mengidentifikasi Lintasan.

Didalam sebuah balapan, tentu memiliki lintasan tersendiri, dan dari setiap lintasan pasti memiliki karakteristik masing-masing. Seorang *driver* yang baik, pasti akan menganalisa terlebih dahulu lintasan yang akan dilaluinya sebelum benar-benar memacu mobil di lintasan tersebut agar dapat memaksimalkan performanya. Didalam ISGCC sendiri memiliki 3 lintasan yang diujikan pada tiga kategori, yaitu akselerasi, manuver dan ketahanan (*endurance*). Pada lintasan akselerasi memiliki karakteristik trek lurus dengan panjang lintasan sejauh 150 m. Dengan karakteristik seperti itu, maka seorang *driver* harus mampu menyesuaikan karakter mengemudinya dengan karakter lintasan yang seperti itu dan harus mampu memberi masukan terhadap tim teknis untuk menemukan setingan yang sesuai dengan karakteristik trek agar dapat menampilkan performa yang maksimal.

Begitu juga dengan manuver yang memiliki kesulitan cukup tinggi, karena pada manuver memiliki trek yang berliku bahkan berputar 360⁰, dengan mengidentifikasi trek yang ada, maka *driver* akan mampu mengoptimalkan kendaraannya, karena sudah mengetahui *racing line* yang akan diambil dalam melewati tikungan dan mengetahui mana yang dapat dilalui dengan kecepatan tinggi dan dititik mana harus melakukan perlambatan. Selain itu dengan

mengetahui karakteristik lintasan, dapat menentukan jarak pengereman yang dibutuhkan dan dari titik mana harus mulai menginjak pedal rem agar dapat berhenti tepat di *braking zone*.

Begitu juga dengan *endurance* yang memiliki karakter lintasan yang berbeda. Pada kategori ini, memiliki trek lurus yang cukup panjang skitar 554 m. Tentu dengan trek lurus sepanjang itu, maka *driver* dan tim teknis harus mampu menemukan setingan *roller CVT* yang tepat dan juga respon motor listrik yang tepat. Sehingga akan mampu meraih capaian waktu yang maksimal.

b. Kompetensi Keterampilan

1) Keterampilan Akselerasi.

Akselerasi memang terlihat mudah untuk dilakukan, karena lintasan yang dilalui hanyalah sebuah jalan yang lurus, sehingga sebagian orang beranggapan tidak perlu teknik khusus untuk melakukannya. Apalagi jika kendaraan yang digunakan merupakan kendaraan *automatic*. Akan tetapi untuk memaksimalkan kendaraan agar mencapai waktu tercepat, tidak dapat dilakukan oleh semua orang. Apalagi dengan kendaraan HYVO 15. Kendaraan hybrid dengan sistem penggerak *automatic, all wheel drive*. Tentu memiliki karakter yang berbeda dengan kendaraan lainnya.

Motor listrik sebagai penggerak roda depan dan *engine* sebagai penggerak roda belakang, tentu pembalap harus benar-benar memahami karakter dari masing-masing penggerak. Karena HYVO 15 ini memiliki tombol *adjuster synchronizer* antara motor

listrik dan *engine* yang terpasang di *dashboard* yang dapat memudahkan untuk melakukan sinkronisasi antara motor listrik sebagai penggerak depan dan *engine* sebagai penggerak belakang. Pada saat berakselerasi kedua penggerak sama-sama dimaksimalkan. Karena karakter motor listrik dapat bekerja maksimal sejak putaran awal, sedangkan *engine* dapat bekerja maksimal dari putaran menengah hingga tinggi, sehingga keduanya dapat saling melengkapi.

Keterampilan lain yang perlu dimiliki dan dikembangkan oleh *driver* HYVO adalah memahami putaran maksimal dari motor dan *engine*. Hal ini akan sangat berguna untuk menggunakan teknologi booster yang merupakan hasil penemuan dari tim GURT dan menjadi salah satu andalan dalam berakselerasi. Booster ini harus diaktifkan oleh *driver* dengan menekan tombol aktivasi booster yang ada di kemudi. Namun booster ini hanya dapat bekerja jika kecepatan motor listrik sudah mencapai putaran maksimalnya. Booster akan menambah putaran hingga 2 kali lipat dari putaran normal, akan tetapi mengurangi torsi, sehingga jika belum mencapai putaran puncak tetapi booster sudah diaktifkan, maka kendaraan akan menjadi lambat karena kekurangan torsi. Maka dari itu seorang *driver* harus memiliki keterampilan untuk mengaktifkan booster dengan tepat dan cepat setelah motor listrik dan *engine* mencapai putaran maksimalnya.

2) Keterampilan *Maneuver*.

Maneuverability pada ISGCC 2015, merupakan pengujian yang dilakukan pada kendaraan untuk mengetahui seberapa handal kemampuan dari sistem kemudi dan sistem pengereman pada kendaraan. Pada pengujian ini, kendaraan akan melewati lintasan yang berliku dengan jarak yang cukup sempit, sehingga pengemudi harus benar-benar mampu menguasai kendaraannya.

Beberapa hal yang perlu dikuasai oleh seorang *driver* untuk dapat bermanuver secara maksimal yaitu:

a) *Skill* mengemudi mumpuni

Dari ketiga kategori yang diujikan, kategori manuver merupakan kategori yang memiliki tantangan dan kesulitan tersendiri bagi seorang *driver*. Karena dalam kategori ini *driver* harus benar-benar mampu mengendalikan kendaraannya agar dapat melewati lintasan dengan cepat dan tepat. Untuk dapat mengemudikan kendaraan dengan cepat, diperlukan *skill* mengemudi yang mumpuni, lebih dari sekedar mengemudikan kendaraan pada umumnya. Secara garis besar, ada tiga *skill* inti yang harus dikuasai agar dapat mengemudikan kendaraan secara maksimal, yaitu:

(1) *Starting*

Start menjadi hal yang penting sebagai langkah awal untuk menentukan capaian waktu dalam balapan. *Start* yang baik tidak hanya menginjak pedal gas secara cepat, akan tetapi sebagai seorang *driver* harus tahu karakter dari kendaraan,

terutama karakter dari sistem powernya. Dimana pada mobil HYVO 15 ini terdapat 2 sumber tenaga yaitu *engine* dan motor listrik sehingga *driver* harus benar-benar tahu dimana torsi maksimal yang dihasilkan oleh *engine*. Untuk kemudian melakukan setingan respon pada motor listrik agar disesuaikan dengan setingan *engine*. Setingan respon ini cukup dengan memutar potensio yang ada di *dashboard*, sehingga penyetelan benar-benar mengikuti apa yang dikehendaki oleh *driver*.

(2) *Handling*

Handling pada kendaraan balap tentu berbeda dengan *handling* yang dilakukan pada kendaraan harian. Pada dasarnya setiap pengemudi melakukan *handling* dengan memutar roda kemudi sesuai dengan arah yang diinginkan. Akan tetapi pada kecepatan tinggi, *handling* yang dilakukan tidak cukup hanya dengan menggunakan roda kemudi, tetapi *handling* juga harus didukung dengan pengaturan pedal gas dan rem. Karena ini akan sangat berpengaruh dengan karakteristik belok kendaraan, terutama sangat berpengaruh pada sifat *oversteer* atau *understeer*.

(3) *Braking*.

Dalam pengujian manuver ini setiap *driver* dituntut untuk dapat menghentikan kendaraannya tepat di *braking zone* yang cukup sempit. Untuk menghentikan kendaraan dengan sempurna diperlukan sistem rem yang handal serta fokus dan momentum

yang tepat untuk menginjak pedal rem. Karena jika terlalu cepat menginjak pedal rem, maka waktu yang diraih akan kurang maksimal, sedangkan jika terlambat untuk menginjak pedal rem maka bisa jadi kendaraan tidak berhenti dan menabrak pembatas yang mengakibatkan pengurangan poin.

b) Kekuatan fisik yang kuat

Dalam bermanuver, *driver* harus mampu mengemudikan kendaraan dan memutar roda kemudi dengan cepat. Untuk melakukan hal tersebut, tentu diperlukan tenaga yang lebih, apalagi kemudi HYVO 15 ini jauh lebih berat dari pada kemudi kendaraan pada umumnya. Sehingga untuk dapat bermanuver dengan baik, diperlukan kekuatan fisik yang prima.

3) Keterampilan *Endurance*.

Endurance merupakan salah satu kategori yang cukup menentukan hasil perlombaan. Karena selain memiliki skor yang paling besar, *endurance* juga dilaksanakan diakhir perlombaan, sehingga *endurance* menjadi salah satu kategori lomba yang menentukan hasil keseluruhan. Pada saat pengujian *endurance*, kendaraan dari seluruh tim mobil hybrid sebanyak 16 team, melakukan *start* secara bersama-sama dengan sistem *rolling start*.

Beberapa hal penting yang perlu dimiliki *driver* dalam melakukan *endurance* yaitu:

a) Manajemen *Power*

Endurance merupakan kategori lomba yang paling lama, dan jarak tempuh yang paling jauh, dimana kendaraan harus melakukan 15 laps dengan jarak masing-masing laps sepanjang 1,5 km. Selama perlombaan setiap kendaraan dilarang melakukan pengisian bahan bakar ataupun mengganti baterai. Dengan demikian maka setiap tim harus mampu mengatur power yang dikeluarkan agar tetap dapat mempertahankan performa kendaraan dengan maksimal hingga akhir pertandingan.

b) Strategi Tim

Dalam sebuah balapan, bukan hanya kecepatan kendaraan yang menjadi penentu kemenangan sebuah tim, akan tetapi ada banyak hal lain yang mempengaruhi, salah satunya adalah penetapan strategi dalam sebuah tim. Strategi dalam balapan jelas sangatlah penting. Strategi disini diperlukan untuk mengatasi keadaan ataupun menambah peluang agar jalan menuju kemenangan semakin terbuka lebar. Strategi telah dipersiapkan matang oleh tim untuk menghadapi kategori *endurance*, apalagi diprediksikan pada saat *endurance* ISGCC 2015 akan terjadi hujan, sehingga perlu adanya strategi tambahan yang mampu mengantisipasi jika hujan benar-benar terjadi.

Karena *endurance* merupakan kategori lomba yang paling akhir, maka strategi yang diterapkan perlu mempertimbangkan hasil lomba yang telah dicapai pada kategori manuver dan akselerasi. Baik itu dari catatan waktu lawan maupun karakteristik dari kendaraan lawan, sehingga pada saat *endurance* benar-benar siap untuk menghadapi lawan yang akan menjadi saingan terberat. Dalam hal ini yang menjadi saingan terberat adalah tim MDS yang unggul di lintasan lurus dan tim Stardom yang memiliki kelincuhan dalam bermanuver.

Hal lain yang menjadi pertimbangan adalah capaian poin yang telah terakumulasi dari manuver dan akselerasi. Dengan mempelajari regulasi yang ada, maka ditentukan seberapa besar peluang untuk merebut juara dan menentukan target finish sehingga tetap dapat merebut gelar juara. Dan dari hasil penghitungan poin, GURT tetap dapat meraih juara umum meskipun finish *endurance* pada posisi 3, akan tetapi untuk menjaga posisi aman, maka tim menargetkan finish minimal di posisi 2 dengan perbedaan poin 5.

c) Ketahanan fisik

Kategori *endurance* pada dasarnya lebih menekankan pada pengujian ketahanan dan kekuatan kendaraan, sehingga trek yang digunakan tidak memiliki kesulitan yang cukup berarti. Akan tetapi hal ini tidak mudah jika *driver* harus terus mengemudikan kendaraan dengan kecepatan yang cukup tinggi dan durasi yang cukup lama. Tentu disini diperlukan ketahanan fisik agar *driver*

tetap fokus selama menjalani lomba dan tidak mengalami kelelahan.

d) Mampu Mengendalikan Kendaraan dalam Cuaca Hujan

Cuaca yang kurang bersahabat seringkali menjadi kendala dalam sebuah balapan. Melakukan balapan dalam kondisi hujan memiliki tantangan tersendiri. Hal ini yang terjadi pada saat *endurance* 2015 ISGCC Korea Selatan. Cuaca pada saat *endurance* memang sudah diprediksi akan turun hujan. Ini menjadi tantangan besar bagi tim GURT. Pasalnya, HYVO 15 yang menjadi mobil andalan GURT belum pernah melaju di lintasan yang basah. Selain itu, setingan yang dilakukan pada HYVO 15, merupakan hasil riset pada cuaca cerah, sehingga ketika terjadi hujan tentu setingan yang ada menjadi kurang maksimal. Tantangan lainnya adalah ban yang digunakan adalah ban kering dengan kompon lunak yang tidak cocok untuk jalanan basah.

c. Kompetensi sikap

1) Mampu Mengontrol Emosi

Dalam sebuah balapan, bukan hanya sekedar mengalahkan lawan, akan tetapi juga mampu mengalahkan emosi yang terkadang megebu-gebu. Emosi itu harus tetap mampu dikontrol. Karena jika sudah diluar kontrol, maka *skill* yang selama ini dilatih dan strategi yang sudah ditentukan tentu tidak akan dapat berjalan lancar. Atau kebalikannya, sering kali ketika setelah melihat penampilan lawan

yang cukup bagus, membuat emosi dan semangat menjadi melemah. Ini lah yang perlu dikontrol agar jangan sampai terjadi emosi yang terlalu menggebu-gebu ataupun mental yang melemah. Keduanya harus tetap dapat dikontrol seperti biasanya.

2) Stabil/konsisten

Dengan memiliki kemampuan mengemudi yang baik, maka seorang *driver* dapat mencapai waktu terbaiknya. Akan tetapi hal tersebut belumlah cukup untuk menjadi juara. Capaian tersebut harus didukung dengan hasil yang stabil dan konsisten agar hasil yang didapat benar-benar valid. Karena jika belum bisa melakukannya dengan konsisten, bisa saja capaian terbaik yang didapat hanya sebatas kebetulan dan tidak dapat diharapkan pada saat berkompetisi. Disinilah dibutuhkan konsistensi dari setiap capaian waktu yang diraih. Sehingga apa yang didapat merupakan benar-benar kemampuan, bukan sekedar kebetulan atau keberuntungan semata.

3) Fokus

Lintasan dalam berakselari, manuver maupun *endurance* memang benar-benar menguji kemampuan mobil dan *skill* dari seorang *driver*. Disini lintasan yang diberikan merupakan gabungan dari berbagai rintangan yang menguji mobil untuk dapat melakukan percepatan, kelincahan berbelok dan pengereman yang sempurna. Untuk dapat menampilkan performa kendaraan secara maksimal, maka diperlukan fokus dari seorang *driver* karena mengemudikan kendaraan dengan kecepatan tinggi, ketapatan, dan kelincahan

dengan beban kemudi yang tidak ringan tidak dapat dilakukan dengan mudah.

Tidak hanya *skill*, fokus dari *driver* juga sangat penting karena lintasan yang ada, terutama lintasan manuver hanya berupa *cone* yang ditata sedemikian rupa seperti yang umumnya dilakukan pada kejuaraan slalom. Jika tidak benar-benar fokus, maka bisa jadi *driver* salah mengambil jalur dan mengakibatkan hasil yang dicapai didiskualifikasi.

4) Mampu Mengambil Keputusan.

Seorang *driver* tidak hanya harus mampu cepat dalam mengemudikan kendaraan. Akan tetapi juga harus mampu cepat dalam mengambil keputusan. Sebagai sebuah tim, pada dasarnya setiap keputusan yang diambil merupakan hasil musyawarah dan tanggung jawab seluruh anggota tim. Akan tetapi lain halnya jika keputusan yang harus diambil terjadi pada saat ditengah-tengah lintasan, maka keputusan tersebut hampir sepenuhnya menjadi tanggung jawab *driver*, karena yang mengetahui kondisi yang terjadi dan hal-hal yang harus dipertimbangkan adalah *driver*.

Pada saat manuver percobaan pertama, rem mobil sedikit membanting yang mengakibatkan ban mobil menyentuh *cone* dibagian samping area pengereman. Maka dari itu pada percobaan kedua, *driver* mengambil keputusan untuk melakukan pengereman lebih awal, meski capaian waktu sedikit lebih melambat. Hal ini dinilai lebih aman dibandingkan harus tetap memaksakan pengereman maksimal.

5) Mampu Bekerja Sama dalam Tim

Garuda UNY *Racing Team* merupakan tim yang memang terdiri dari berbagai divisi. Sebagai salah satu anggota dari tim, *driver* tidak hanya dituntut mempunyai kemampuan berkendara yang mumpuni, tetapi juga harus mampu bekerja dalam tim, karena keberhasilan sebuah tim ditentukan oleh semua komponen yang terlibat didalamnya. Termasuk *driver* juga harus mampu ikut terjun kedalam bidang teknis jika memang diperlukan.

6) Komunikatif dan Mampu Menjalin Komunkasi yang Baik

Komunikasi menjadi salah satu hal yang penting yang perlu dikuasai oleh seorang *driver*. Terutama ketika bekerja dalam sebuah tim, tentu semua anggota yang berada dalam tim tersebut harus mampu berkomunikasi dengan baik agar menjaga suasana tim tetap kondusif. Komunikasi juga penting bagi *driver* dalam memberikan gambaran terkait kondisi performa mobil, sehingga tim teknis mampu faham benar apa yang dirasakan oleh *driver* saat mengemudikan kendaraan.

Kesuksesan seorang *driver* bukan hanya didukung oleh pihak internal tim, akan tetapi didukung juga oleh pihak eksternal tim. Misalnya saja untuk melakukan latihan kebugaran dan latihan balap. Untuk melakukan latihan kebugaran ini, perlu adanya dukungan dari pengelola *Fitness Center* FIK UNY sehingga latihan yang dilakukan tidak mengalami kendala. Untuk mendapatkan dukungan tersebut *driver* harus bisa berkomunikasi dengan baik dengan pengelola *Fitness Center*. Begitu juga dengan pegelola Stadion Maguwoharjo

sebagai tempat latihan balap. Perlu adanya komunikasi yang baik agar latihan dapat berjalan dengan lancar.

Menjadi seorang *driver* dalam sebuah tim balap merupakan posisi yang cukup diminati banyak orang. Karena *driver* dianggap memiliki daya tarik tersendiri. Hal ini lah yang membuat *driver* cukup sering dimunculkan dalam beberapa acara. Hal ini juga tentu menuntut *driver* untuk mampu berkomunikasi ataupun berbicara didepan publik. Beberapa acara yang sudah dihadiri oleh *driver* GURT yaitu:

- a) Wawancara Beberapa Media Cetak Maupun Elektronik saat penyambutan kepulangan dari Korea.
- b) Acara Sarah Sechan di NET TV (*live*).
- c) Acara Pagi-Pagi di NET TV.
- d) *Talkshow* Pemuda Magelang.
- e) Sekolah Pecinta Indonesia (UNY).

Maka dari itu *driver* harus mampu mengkomunikasikan secara efektif, karena jika tidak, bisa terjadi kerancuan dalam menyampaikan informasi yang mengakibatkan terjadinya kesalahfahaman.

7) Mampu Bekerja Dibawah Tekanan

Didalam sebuah pekerjaan, sudah menjadi hal yang lumrah setiap orang mempunyai target yang harus dicapai. Baik itu target yang ditetapkan oleh individu maupun oleh perusahaan. Begitu juga ketika bergabung dalam Garuda UNY *Racing Team*. Agar mempunyai arah yang jelas, tim ini selalu memiliki target-target yang harus dicapai. Dimana target tersebut merupakan kesepakatan dari

semua anggota tim. Dan target yang ingin diraih pada ISGCC 2015 adalah dapat meraih juara umum. Target ini tidak hanya menjadi target seorang *driver* akan tetapi menjadi tujuan bersama yang harus didukung oleh setiap anggota tim.

Dalam balapan seorang pembalap harus mampu mewujudkan bukan hanya apa yang diinginkannya, tetapi juga keinginan dari rekan-rekan satu tim. Sehingga seorang pembalap selalu berada pada beban mental yang berat saat memulai balapan dan hanya yang memiliki mental juara lah yang dapat mewujudkan mimpinya dibawah tekanan yang begitu besar.

Terlebih lagi pada tahun 2014, tim GURT mampu meraih juara 1 pada kategori akselerasi, dan finish posisi ke 2 pada kategori *endurance*. Namun pada kategori manuver, tim ini mampu mencatat raihan waktu terbaik, hanya saja pada percobaan pertama terjadi gangguan pada sistem suspensi sehingga mobil tidak dapat melaju hingga garis *finish*. Dengan capaian yang cukup cemerlang ditahun sebelumnya, menjadi beban besar bagi tim tahun 2015 yang tentunya harus meraih hasil yang lebih baik dari tahun lalu.

Pada kategori akselerasi, HYVO 15 mampu finish di posisi kedua, ini menunjukkan pada tahun 2015 ada mobil yang lebih cepat dari HYVO 15. Ini membuat tantangan pada kategori manuver dan *endurance* semakin berat. Karena dengan kata lain, ketika mobil lawan semakin cepat, maka semakin sulit untuk meraih posisi pertama pada kategori manuver dan *endurance*. Tentu jika seorang *driver* tidak memiliki mental juara bisa saja menjadi pesimis melihat

mobil lain yang lebih kencang dan sulit untuk mewujudkan juara yang diinginkan. Oleh karena itu penting bagi seorang *driver* untuk memiliki mental yang tangguh yang mampu tetap tenang meski dibawah tekanan.

2. Langkah-langkah Mengembangkan Kompetensi *Driver*.

a. Melakukan latihan kebugaran

Kebugaran menjadi salah satu hal yang penting dalam setiap olah raga. Karena tanpa fisik yang bugar, maka mustahil setiap olahragawan dapat memberikan performa yang maksimal di setiap penampilannya. Begitu juga dengan seorang pengemudi balap, kebugaran sangat diperlukan untuk menjaga performanya agar tetap mampu tampil maksimal.

Latihan kebugaran yang dilakukan oleh *driver* GURT dilakukan di fitness center FIK UNY dengan jadwal latihan 3-5 kali seminggu. Latihan ini sudah rutin dilakukan sejak Februari 2015 hingga pertengahan Mei 2015. Fokus pada latihan yang dilakukan adalah untuk menjaga kebugaran dan menambah kekuatan pada bagian tangan dan bahu, hal ini untuk mencegah cedera akibat beban kemudi yang cukup berat. Selain pada tangan dan bahu, latihan juga cukup banyak dilakukan pada kardiologi. Hal ini untuk mendapatkan ketahanan tubuh yang prima pada saat *endurance*.

b. Melakukan Latihan Balapan (*test drive*)

Latihan ini bertujuan untuk menambah kemampuan dari *driver* dalam mengemudikan kendaraan. Selain itu, latihan ini juga menjadi

bagian penting dalam melakukan riset dan pengembangan kendaraan. Peran tim teknis sangat penting untuk mengawal jalannya latihan. Karena selama melakukan latihan, tentu akan ada kendala-kendala yang dihadapi. Disinilah diperlukan kesigapan dari tim teknis untuk mampu mengatasi masalah dengan cepat dan tepat, sehingga masalah tersebut tidak akan muncul lagi pada saat kompetisi. Sekalipun harus terjadi, maka tim sudah tahu benar bagaimana cara mengatasinya.

Selain untuk menambah kemampuan *driver* dan mengembangkan kendaraan. Latihan ini juga sebagai acuan untuk menentukan strategi tim, untuk memilih *driver* yang cocok untuk masing-masing kategori akselerasi, manuver dan *endurance*. Kedua *driver* yang dimiliki oleh GURT memiliki karakter masing-masing dan satu sama lain sangat berbeda antara pengemudian Komara dan Sandy. Sehingga dengan demikian tim harus benar-benar teliti untuk menentukan *driver* pada masing-masing kategori.

c. Melakukan Latihan Bahasa Inggris

Latihan bahasa Inggris ini dilakukan bukan hanya oleh *driver*, akan tetapi diikuti juga oleh seluruh anggota tim, karena selain *driver* anggota tim juga perlu untuk dapat berkomunikasi secara aktif dengan bahasa Inggris. Latihan bahasa Inggris ini biasa diadakan seminggu sekali dengan durasi sekitar 2 jam. Bertempat di *basecamp* GURT, pada hari Selasa sore atau malam hari.

d. Mempelajari Teknik Mengemudi/Membalap.

Teknik mengemudi menjadi salah satu hal penting yang perlu dipelajari oleh *driver*. Karena dengan mengetahui berbagai teknik mengemudi, maka *driver* akan dapat memilih teknik mana yang paling maksimal diterapkan dan sesuai dengan karakter kendaraan. Karena berbeda karakter kendaraan, maka beda pula cara mengemudikannya. Untuk mempelajari teknik mengemudi balap hal yang dapat dilakukan yaitu:

- 1) Menonton video di internet untuk menambah pengetahuan tentang teknik mengemudikan kendaraan balap.
- 2) Membaca buku tentang balap.
- 3) Melakukan *Personal Coaching* dengan pembalap profesional.

Hal ini pernah dilakukan oleh *driver* GURT saat dikunjungi oleh *driver* profesional Agung Nugroho yang menjuarai Indonesia Touring Car Championship kelas E2000/master 2014. Pengalamannya yang malang melintang dalam dunia balap tanah air sangat bermanfaat untuk menambah *skill* dari *driver* GURT.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, maka dapat diarik kesimpulan sebagai berikut.

1. Kompetensi yang dibutuhkan oleh *driver* 2015 ISGCC meliputi:

a. Kompetensi Pengetahuan.

Kompetensi pengetahuan merupakan kompetensi mendasar yang akan mendukung performa *driver*, baik selama proses latihan maupun selama mengikuti kompetisi. Kompetensi pengetahuan tersebut meliputi: 1) Mengetahui Regulasi lomba, 2) Pemahaman Karakteristik Kendaraan, 3) Mengetahui Tentang Sistem-sistem pada Kendaraan, 4) Mampu Berbahasa Inggris dengan Baik, dan 5)Mampu Mengidentifikasi Lintasan.

b. Kompetensi Keterampilan

Keterampilan merupakan kompetensi yang menyangkut kemampuan *driver* dalam mengemudikan kendaraan, dan juga aspek-aspek yang mendukung performa pada saat mengemudikan kendaraan. Kompetensi keterampilan tersebut meliputi: 1)Keterampilan Akselerasi, 2) Keterampilan Manuver, dan 3)Keterampilan *Endurance*. Kompetensi keterampilan ini merupakan kompetensi utama yang terus dilatih dan diasah. Meskipun sudah berlatih dengan setingan semirip mungkin dengan situasi saat kompetisi, akan tetapi kenyataannya pada saat

kompetisi ada saja kejadian diluar dugaan. Inilah yang membuat *driver* harus mampu beradaptasi dengan situasi.

c. Kompetensi Sikap.

Kompetensi sikap menjadi penentu dari kompetensi pengetahuan dan keterampilan. Meskipun *driver* memiliki pengetahuan yang bagus, dan keterampilan yang mumpuni, akan tetapi jika sikap dan mentalnya lemah. Maka pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya menjadi berantakan. Hal ini karena pada saat kompetisi, semua harapan bertumpu pada *driver*. Adapun kompetensi sikap yang perlu dimiliki yaitu: 1) Mampu Mengontrol Emosi, 2)Stabil/Konsisten, 3) Fokus, 4) Mampu Mengambil Keputusan, 5)Mampu Bekerjasama dalam Tim, 6) Komunikatif dan Mampu Menjalin Komunikasi yang Baik, dan 7) Mampu Bekerja Dibawah Tekanan.

2. *Driver* dengan berbagai kompetensi yang dimiliki menjadi sangat penting posisinya dalam sebuah tim balap. Karena hasil kerja keras semua tim teknis ditentukan oleh penampilan *driver* saat berkompetisi. Oleh karena itu untuk menjaga *driver* agar tetap memiliki kompetensi yang sempurna dan mengembangkan kompetensi yang dimilikinya, maka dilakukan upaya pengembangan. Upaya yang dilakukan untuk mengembangkan kompetensi *driver* Garuda UNY *Racing Team* meliputi a) Latihan Kebugaran, b) Latihan Balap/*Test Drive*, c) Latihan Bahasa Inggris, dan d) Mempelajari Teknik Mengemudi balap. Dengan dilakukannya pengembangan kompetensi tersebut, harapannya kompetensi yang

dimiliki oleh *driver* terus meningkat. Sehingga performanya saat berkompetisi benar-benar maksimal.

B. Saran

Berdasarkan simpulan diatas, ada beberapa saran yang dapat disampaikan sebagai berikut:

1. *Driver* memiliki peran yang sangat penting sebagai ujung tombak dan eksekutor. Mengingat perannya yang sangat penting, maka sebaiknya pola regenerasi *driver* berjalan sedini mungkin, hal ini juga untuk mengetahui komitmen dan mental dari para calon *driver*. Terlebih lagi untuk melakukan setingan dengan kendaraan, tentu dibutuhkan jam terbang dan pembiasaan terlebih dahulu, sehingga tidak mungkin *driver* baru dapat merasakan dan memeberikan tanggapan terhadap setingan dalam waktu yang singkat.
2. Dalam kompetisi, terkadang ada hal-hal diluar rencana yang itu memang tidak pernah diharapkan. Oleh karena itu diharapkan bisa dilakukan simulasi terhadap kemungkinan-kemungkinan yang bisa saja terjadi selama perlombaan, asalkan itu tidak membahayakan kendaraan maupun *driver*.
3. Dalam proses pengembangan, untuk kompetensi pengetahuan dan keterampilan memang sudah cukup bagus, akan tetapi untuk pengembangan sikap dan mental, dirasa perlu adanya bimbingan atau konseling dari Lembaga Bimbingan dan Konseling UNY. Hal ini untuk

memantapkan mental dan sikap *driver* saat akan mengikuti kompetisi. Sehingga harapannya *driver* benar-benar siap secara fisik dan mental. Mengingat beban mental yang ditanggung *driver* cukup berat.

4. Dalam sebuah tim balap, termasuk GURT, memiliki beberapa *driver*. Hal ini tentu sering membuat adanya persaingan diantara para *driver*. Ini memang bagus sebagai penyemangat untuk menjadi yang terbaik. Akan tetapi yang perlu diingat sebagai sebuah tim, jangan sampai ego untuk menjadi yang terbaik merusak kerjasama antar para *driver* yang mengakibatkan suasana menjadi kurang kondusif.

DAFTAR PUSTAKA

2015 *International Student Green Car Competition Rule*.

Anonym. (2005). *Racing Fitness*. Diakses dari <http://www.wordracing.com/auto-racing-fitness.htm>. Pada Tanggal 20 Februari 2016. Jam 18.15 WIB.

Anonym. (2009). *Empat Undang-Undang Transportasi*. Bandung: Fokus Media.

Anonym. (2012). *Whats Skills Makes A F1 Driver The Best ?*. Diakses dari <http://www.eall.com>. Pada Tanggal 14 Maret 2016, Jam 15.28 WIB.

Anonym. (2014). *Top! Mobil Listrik dan Hybrid Mahasiswa Indonesia Berjaya di Korea*. Diakses dari <http://kbriseoul.kr/>. Pada tanggal 2 Maret 2016. Jam 13.40 WIB.

Asep Saepul Hamdi & E Bahrudin. (2012). *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi dalam Pendidikan*. Yogyakarta: Deepublish.

Badan Kepegawaian Negara. (2013). *Peraturan Kepala (PerKa) Badan Kepegawaian Negara nomor 7 Tahun 2013 Standar Kompetensi menejerial PNS*. Jakarta: BKN

Chris Carmichael & Edmund R. Burke. (1996). *Bugar Dengan Bersepeda*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada

David Crolla. (2014). *Encyclopedi Of Automotivet Engineering*. New York: John Wiley & Sons Ltd.

Edward S, Potkanowicz & Ronald W, Mendel. (2013). *The Case for Driver Science in Motorsport: A Review and Recommendations*. Sport Medicine. (published online: 17 April 2013).

Geoffrey, Clifford. 2008. *Racing Driver Source Book*. Newport: Graphic production.

Golu, W. (2000). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: PT. Grasindo.

Hutapea, Parulian & Nurianna Thoha. (2008). *Kompetensi Plus*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Joanie. (2013). *What Does It Take to be an F1 Driver ?*. Diakses dari <http://www.technogym.com/blog/en/2013/12/come-si-puo-diventare-pilota-di-f1> . Pada Tanggal 25 Februari 2016, Jam 16.35 WIB.

Joanie. (2014). *Kevin Magnussen Trains for His F1 Debut With McLaren Mercedes*. Diakses dari <http://www.technogym.com/blog/en/2014/03/page/2/> . Pada Tanggal 1 Maret 2016, jam 11.52 WIB.

- Jonathan Noble & Mark Hughes. (2004). *Formula One "Racing For Dummies"*. Chichester: John Willey & Sons, Ltd.
- Kieran O'Hagan. (2007). *Competence In Social Work Practice*. London: Jessica Kingsley Publishers.
- Komarudin. (2014). *Psikologi Olahraga*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- M. Djunaidi Ghony & Fauzan Al Manshur. (2012). *Metode Penelitian Kualitatif*. Sleman: Ar-ruzz Media
- Malayu Hasibuan. (2007). *Manajemen Sumber Daya Manusia*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mendiknas. (2012). *Permendiknas nomor 31 tahun 2012 tentang standar kompetensi lulusan kursus mengemudi*. Jakarta: Mendiknas
- Nurhandi. (2015). *Garuda UNY Jadi Juara Umum di International Student Green Car Competition 2015, Kore Selatan*. Diakses dari <https://uny.ac.id>. Pada tanggal 16 Februari 2016, Jam 14.30 WIB.
- Nyoman Dantes. (2012). *Metode penelitian*. Yogyakarta: Andi offset
- Pawito. (2007). *Penelitian Komunikasi Kualitatif*. Yogyakarta: Pelangi Aksara.
- Rost Bentley & Bruce Cleland. (2005). *Speed Secret 5 The Complete Driver*. United States of America: MBI Publishig Company.
- Shery L. Arroyo. (2010). *How Race Car Drivers Use Math*. New York: Infobase Publishing.
- Sudaranto Wibawam. (2009). *Kinerja dan Pengembangan Kompetensi SDM*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Sugiyono. (2007). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabetha
- Suharsimi Arikunto. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Ilmiah*. Jakrta: PT Asdi Mahasatya.
- Wiranto Arismunandar & Osamu Hirao. (2006). *Pedoman untuk Mencari Sumber Kerusakan, Merawat dan Menjalankan Kendaraan*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Yukio Shimada, et. al. (2007). *Motor Car Development/Fabrication Guide For Students and Junior Engineers*. Japan: Goro Obinata.

Lampiran 1. Data Hasil Latihan atau Riset HYVO 15

Hasil Latihan/Riset 1

DATA SHEET LATIHAN/RISET HYVO 15																																																																																																																																					
Waktu Tanggal : 11 April 2015 Jam :																																																																																																																																					
Wheel Allignment Chamber depan : kanan -1,25 kiri -2,75 Toe depan : in 4 mm Chamber belakang : kanan -1,75 kiri -1,75 Toe belakang : Caster : kiri 1,75 (+) kanan 0,75 (0,75) kingpin : 14 +																																																																																																																																					
Sudut Belok Belok kanan:Roda dalam : 24 ⁰ Belok Kiri:Roda dalam : 24 ⁰ Roda luar : 25 ⁰ Roda luar : 25 ⁰ Knuckle Arm : 16 ⁰ Radius Belok : 2 m																																																																																																																																					
Motor Elektrik Booster : Responsibility : 0s Starting Delay : 2% Mode : ()Torsi () Speed () Balance																																																																																																																																					
Engine & Powertrain Timing Pengaoian : memori 3Roller Weight CVT : ringan Penginjeksian : memori 1																																																																																																																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Driver</th> <th colspan="6">Catatan Waktu (s)</th> <th rowspan="3">Ket</th> </tr> <tr> <th colspan="4">Manuver</th> <th colspan="2">Acceleration</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Elektrik mode</th> <th colspan="2">Hybrid mode</th> <th rowspan="2">Elektrik</th> <th rowspan="2">Hybrid</th> </tr> <tr> <th>Waktu</th> <th>miss</th> <th>Waktu</th> <th>miss</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="7">Komara</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10,25</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10,3</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10,2</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>9,75</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>10,01</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>9,5</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="7">Agym</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Driver	Catatan Waktu (s)						Ket	Manuver				Acceleration		Elektrik mode		Hybrid mode		Elektrik	Hybrid	Waktu	miss	Waktu	miss			Komara						10,25							10,3							10,2							10,2							9,75							10,01							9,5		Agym																																																	
Driver	Catatan Waktu (s)						Ket																																																																																																																														
	Manuver				Acceleration																																																																																																																																
	Elektrik mode		Hybrid mode		Elektrik	Hybrid																																																																																																																															
Waktu	miss	Waktu	miss																																																																																																																																		
Komara						10,25																																																																																																																															
						10,3																																																																																																																															
						10,2																																																																																																																															
						10,2																																																																																																																															
						9,75																																																																																																																															
						10,01																																																																																																																															
						9,5																																																																																																																															
Agym																																																																																																																																					

DATA SHEET LATIHAN/RISET HYVO 15

Waktu

Tanggal : 15 April 2015

Jam :

Wheel Allignment

Chamber depan : kanan -1,25 kiri -2,75 Toe depan : in 4 mm
 Chamber belakang : kanan -1,75 kiri -1,75 Toe belakang :
 Caster : kiri 1,75 (+) kanan 0,75 (0,75) Kingpin : 14 +

Sudut Belok

Belok kanan: Roda dalam : 24⁰ Belok Kiri:Roda dalam : 24⁰
 Roda luar : 25⁰ Roda luar : 25⁰
 Knuckle Arm : 16⁰ Radius Belok : 2 m

Motor Elektrik

Booster :
 Responsibility : 0s
 Starting : Start 40%, End 60%, Delay 45%
 Mode : (v)Torsi () Speed () Balance

Engine & Powertrain

Timing Pengaoian : memori 3
 Penginjeksian : memori 1
 Roller Weight CVT : ringan

Driver	Catatan Waktu (s)						
	Manuver				Acceleration		Ket
	Elektrik mode		Hybrid mode		Elektrik	Hybrid	
	Waktu	Miss	waktu	miss			
Komara					11,13		
					11,04		
					11,02		
					11,34		
					11,40		
Agym			25,74		10,62		
			24,34		10,82		
						9,45	

Hasil Latihan/Riset 3

DATA SHEET LATIHAN/RISET HYVO 15																																																																																																																																			
Waktu Tanggal : 25 April 2015 Jam :																																																																																																																																			
Wheel Alignment Chamber depan : kanan +0,5 kiri +0,5 Toe depan : in 1 mm Chamber belakang : kanan -1,75 kiri -1,75 Toe belakang : Caster : kiri 1,75 (+) kanan 0,75 (0,75) kingpin : 14 +																																																																																																																																			
Sudut Belok Belok kanan: Roda dalam : 24 ⁰ Belok Kiri:Roda dalam : 24 ⁰ Roda luar : 25 ⁰ Roda luar : 25 ⁰ Knuckle Arm : 16 ⁰ Radius Belok : 2 m																																																																																																																																			
Motor Elektrik Booster : Responsibility : 0s Starting : Start 40%, End 60%, Delay 45% Mode : (v)Torsi () Speed () Balance																																																																																																																																			
Engine & Powertrain Timing Pengaoian : memori 3 Penginjeksian : memori 1 Roller Weight CVT : ringan																																																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Driver</th> <th colspan="6">Catatan Waktu (s)</th> <th rowspan="3">Ket</th> </tr> <tr> <th colspan="4">Manuver</th> <th colspan="2">Acceleration</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Elektrik mode</th> <th colspan="2">Hybrid mode</th> <th rowspan="2">Elektrik</th> <th rowspan="2">Hybrid</th> </tr> <tr> <th>waktu</th> <th>Miss</th> <th>waktu</th> <th>miss</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">Komara</td> <td>26,6</td> <td></td> <td>24,55</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Cone 4m</td> </tr> <tr> <td>26,6</td> <td></td> <td>24,94</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td>Cone 4m</td> </tr> <tr> <td>26,13</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Cone 4m</td> </tr> <tr> <td>26,1</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Cone 4m</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>23,21</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Cone 6m</td> </tr> <tr> <td rowspan="8">Agym</td> <td>26,2</td> <td></td> <td>24,7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Delay 16 %</td> </tr> <tr> <td>25,9</td> <td>1</td> <td>25,2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Cone 4m</td> </tr> <tr> <td>27,54</td> <td>1</td> <td>25,82</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Cone 4m</td> </tr> <tr> <td>27,51</td> <td>2</td> <td>24,9</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Cone 4m</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>23,71</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Cone 6m</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>26,42</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Cone 6m</td> </tr> </tbody> </table>								Driver	Catatan Waktu (s)						Ket	Manuver				Acceleration		Elektrik mode		Hybrid mode		Elektrik	Hybrid	waktu	Miss	waktu	miss	Komara	26,6		24,55				Cone 4m	26,6		24,94	1			Cone 4m	26,13						Cone 4m	26,1	1					Cone 4m										23,21				Cone 6m	Agym	26,2		24,7				Delay 16 %	25,9	1	25,2				Cone 4m	27,54	1	25,82				Cone 4m	27,51	2	24,9				Cone 4m																	23,71				Cone 6m			26,42				Cone 6m
Driver	Catatan Waktu (s)						Ket																																																																																																																												
	Manuver				Acceleration																																																																																																																														
	Elektrik mode		Hybrid mode		Elektrik	Hybrid																																																																																																																													
waktu	Miss	waktu	miss																																																																																																																																
Komara	26,6		24,55				Cone 4m																																																																																																																												
	26,6		24,94	1			Cone 4m																																																																																																																												
	26,13						Cone 4m																																																																																																																												
	26,1	1					Cone 4m																																																																																																																												
			23,21				Cone 6m																																																																																																																												
Agym	26,2		24,7				Delay 16 %																																																																																																																												
	25,9	1	25,2				Cone 4m																																																																																																																												
	27,54	1	25,82				Cone 4m																																																																																																																												
	27,51	2	24,9				Cone 4m																																																																																																																												
			23,71				Cone 6m																																																																																																																												
			26,42				Cone 6m																																																																																																																												

Hasil Latihan/Riset 4

DATA SHEET LATIHAN/RISET HYVO 15																																																																																																														
Waktu <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Tanggal : 29 April 2015 Jam : </div>																																																																																																														
Wheel Allignment <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Chamber depan : kanan +0,5 kiri +0,5 Chamber belakang : kanan -1,75 kiri -1,75 Caster : kiri 1,75 (+) kanan 0,75 (0,75) </div> <div> Toe depan : in 1 mm Toe belakang : Kingpin : 14 + </div> </div>																																																																																																														
Sudut Belok <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Belok kanan : Roda dalam : 24⁰ Roda luar : 25⁰ Knuckle Arm : 16⁰ </div> <div> Belok Kiri: Roda dalam : 24⁰ Roda luar : 25⁰ Radius Belok : 2 m </div> </div>																																																																																																														
Motor Elektrik Booster : Responsibility : Starting : Start 30%, End 60%, Delay 15% Mode : (v)Torsi () Speed () Balance																																																																																																														
Engine & Powertrain Timing Pengaoian : memori 3 Penginjeksian: memori 1 Roller Weight CVT : ringan																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="4" style="width: 15%;">Driver</th> <th colspan="6">Catatan Waktu (s)</th> <th rowspan="4" style="width: 10%;">Ket</th> </tr> <tr> <th colspan="4">Manuver</th> <th colspan="2">Acceleration</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Elektrik mode</th> <th colspan="2">Hybrid mode</th> <th rowspan="2">Elektrik</th> <th rowspan="2">Hybrid</th> </tr> <tr> <th>waktu</th> <th>Miss</th> <th>waktu</th> <th>miss</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">Komara</td> <td>26,01</td> <td></td> <td>23,07</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>27,19</td> <td></td> <td>25,49</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td rowspan="6">Agym</td> <td>25,24</td> <td></td> <td>23,47</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>25,28</td> <td></td> <td>23,04</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>25,32</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>25,47</td> <td></td> <td></td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr><td> </td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>								Driver	Catatan Waktu (s)						Ket	Manuver				Acceleration		Elektrik mode		Hybrid mode		Elektrik	Hybrid	waktu	Miss	waktu	miss	Komara	26,01		23,07	1				27,19		25,49	1																									Agym	25,24		23,47					25,28		23,04							25,32	1											25,47			1										
Driver	Catatan Waktu (s)						Ket																																																																																																							
	Manuver				Acceleration																																																																																																									
	Elektrik mode		Hybrid mode		Elektrik	Hybrid																																																																																																								
	waktu	Miss	waktu	miss																																																																																																										
Komara	26,01		23,07	1																																																																																																										
	27,19		25,49	1																																																																																																										
Agym	25,24		23,47																																																																																																											
	25,28		23,04																																																																																																											
			25,32	1																																																																																																										
	25,47			1																																																																																																										

Hasil Latihan/Riset 5

DATA SHEET LATIHAN/RISET HYVO 15																																																																																																																																			
Waktu Tanggal : 4 Mei 2015 Jam : 08 pm -																																																																																																																																			
Wheel Allignment Chamber depan : kanan +0,5 kiri +0,5 Toe depan : in 1 mm Chamber belakang : kanan -1,75 kiri -1,75 Toe belakang : Caster : kiri 1,75 (+) kanan 0,75 (0,75) kingpin : 14 +																																																																																																																																			
Sudut Belok Belok kanan: Roda dalam : 24 ⁰ Belok Kiri:Roda dalam : 24 ⁰ Roda luar : 25 ⁰ Roda luar : 25 ⁰ Knuckle Arm : 16 ⁰ Radius Belok : 2 m																																																																																																																																			
Motor Elektrik Booster : Responsibility : Starting : Start 30%, End 60%, Delay 15% Mode : (v)Torsi () Speed () Balance																																																																																																																																			
Engine & Powertrain Timing Pengaoian : memori 3 Penginjeksian : memori 1 Roller Weight CVT : ringan																																																																																																																																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="4">Driver</th> <th colspan="6">Catatan Waktu (s)</th> <th rowspan="4">Ket</th> </tr> <tr> <th colspan="4">Manuver</th> <th colspan="2">Acceleration</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Elektrik mode</th> <th colspan="2">Hybrid mode</th> <th rowspan="2">Elektrik</th> <th rowspan="2">Hybrid</th> </tr> <tr> <th>Waktu</th> <th>Miss</th> <th>waktu</th> <th>miss</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="6">Komara</td> <td>24,81</td> <td></td> <td>25,53</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>27,00</td> <td></td> <td>23,90</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>25,47</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>24,75</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>24,06</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="8">Agym</td> <td>25,47</td> <td></td> <td>25,44</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>26,06</td> <td></td> <td>23,72</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>25,30</td> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>24,34</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>								Driver	Catatan Waktu (s)						Ket	Manuver				Acceleration		Elektrik mode		Hybrid mode		Elektrik	Hybrid	Waktu	Miss	waktu	miss	Komara	24,81		25,53					27,00		23,90							25,47	1						24,75							24,06												Agym	25,47		25,44					26,06		23,72	1						25,30	1						24,34																																
Driver	Catatan Waktu (s)						Ket																																																																																																																												
	Manuver				Acceleration																																																																																																																														
	Elektrik mode		Hybrid mode		Elektrik	Hybrid																																																																																																																													
	Waktu	Miss	waktu	miss																																																																																																																															
Komara	24,81		25,53																																																																																																																																
	27,00		23,90																																																																																																																																
			25,47	1																																																																																																																															
			24,75																																																																																																																																
			24,06																																																																																																																																
Agym	25,47		25,44																																																																																																																																
	26,06		23,72	1																																																																																																																															
			25,30	1																																																																																																																															
			24,34																																																																																																																																

Hasil Latihan/Riset 6

DATA SHEET LATIHAN/RISET HYVO 15

Waktu

Tanggal : 6 Mei 2015

Jam : 08 pm -

Wheel Alignment

Chamber depan : kanan +0,5 kiri +0,5 Toe depan : in 1 mm

Chamber belakang : kanan -1,75 kiri -1,75 Toe belakang :

Caster : kiri 1,75 (+) kanan 0,75 (0,75) kingpin : 14 +

Sudut Belok

Belok kanan: Roda dalam : 24^0 Belok Kiri:Roda dalam : 24^0

Roda luar : 25⁰ Roda luar : 25⁰

Knuckle Arm : 16^0 Radius Belok : 2 m

Motor Elektrik

Booster :

Responsibility :

Starting : Start 30%, End 60%, Delay 15%

Mode : (v)Torsi ()Speed ()Balance

Engine & Powertrain

Timing Pengaoian : memori 3

Penginjeksian : memori 1

Roller Weight CVT : ringan

[illegible]

Hasil Latihan/Riset 7

DATA SHEET LATIHAN/RISET HYVO 15

Waktu

Tanggal : 7 Mei

2015

Jam : 08 pm -

Wheel Alignment

Chamber depan : kanan +0,5 kiri +0,5 Toe depan : in 1 mm
 Chamber belakang : kanan -1,75 kiri -1,75 Toe belakang :
 Caster : kiri 1,75 (+) kanan 0,75 (0,75) kingpin : 14 +

Sudut Belok

Belok kanan: Roda dalam : 24⁰ Belok Kiri:Roda dalam : 24⁰
 Roda luar : 25⁰ Roda luar : 25⁰
 Knuckle Arm : 16⁰ Radius Belok : 2 m

Motor Elektrik

Booster :
 Responsibility :
 Starting : Start 30%, End 60%, Delay 15%
 Mode : (v)Torsi () Speed () Balance

Engine & Powertrain

Timing Pengaoian : memori 3
 Penginjeksian: memori 1
 Roller Weight CVT : ringan

Driver	Catatan Waktu					
	Manuver				Acceleration	
	Elektrik mode		Hybrid mode		Elektrik	Hybrid
	Waktu	Miss	waktu	miss		
Komara	27,72		25,50			11,4
	25,22		23,60			9,5
	25,06		23,94	1		
	25,94		24,56			
Agym			25,43			10,04
	25,47					11,2
						9,41
	26,62		24,12			
	25,50					

Hasil Latihan/Riset 8

DATA SHEET LATIHAN/RISET HYVO 15

Waktu

Tanggal : 8 Mei 2015

Jam : 08 pm -

Wheel Allignment

Chamber depan : kanan +0,5 kiri +0,5 Toe depan : in 1 mm

Chamber belakang : kanan -1,75 kiri -1,75 Toe belakang :

Caster : kiri 1,75 (+) kanan 0,75 (0,75) kingpin : 14 +

Sudut Belok

Belok kanan:Roda dalam : 24⁰

Belok Kiri:Roda dalam : 24⁰

Roda luar : 25⁰

Roda luar : 25⁰

Knuckle Arm : 16⁰

Radius Belok : 2 m

Motor Elektrik

Booster :

Responsibility :

Starting : Start 30%, End 60%, Delay 15%

Mode : (v)Torsi () Speed () Balance

Engine & Powertrain

Timing Pengaoian : memori 3Roller Weight CVT : ringan

Penginjeksian : memori 1

Driver	Catatan Waktu						
	Manuver				Acceleration		Ket
	Elektrik mode		Hybrid mode		Elektrik	Hybrid	
	Waktu	Miss	Waktu	miss			
Komara			24,09				
			24,00				
			24,78				
Agym			26,12				
			25,46	1			
			24,28	1			
			24,78				

Hasil Latihan/Riset 9

DATA SHEET LATIHAN/RISET HYVO 15

Waktu

Tanggal : 8 Mei 2015

Jam : 08 pm -

Wheel Allignment

Chamber depan : kanan +0,5 kiri +0,5 Toe depan : in 1 mm
 Chamber belakang : kanan -1,75 kiri -1,75 Toe belakang :
 Caster : kiri 1,75 (+) kanan 0,75 (0,75) kingpin : 14 +

Sudut Belok

Belok kanan: Roda dalam : 24⁰ Belok Kiri:Roda dalam : 24⁰
 Roda luar : 25⁰ Roda luar : 25⁰
 Knuckle Arm : 16⁰ Radius Belok : 2 m

Motor Elektrik

Booster :
 Responsibility :
 Starting : Start 30%, End 60%, Delay 15%
 Mode : (v)Torsi () Speed () Balance

Engine & Powertrain

Timing Pengaoian : memori 3
 Penginjeksian : memori 1
 Roller Weight CVT : berat

ENDURANCE

Driver			
Agym		Komara	
Laps	Time	Laps	Time
1	52.00	14	53.04
2	47.00	15	51.64
3	47.19	16	51.75
4	49.31	17	51.84
5	48.07	18	51.99
6	47.82	19	53.21
7	47.83	20	54.41
8	47.24	21	54.66
9	48.31	22	54.87
10	49.67	23	55.04
11	49.82	24	55.21
12	50.19	25	56.04
13	49.81	26	57.01
Total	10,36.50	Total	11.40.72

Hasil Latihan/Riset 10

DATA SHEET LATIHAN/RISET HYVO 15

Waktu

Tanggal : 9 Mei 2015

Jam :

Wheel Allignment

Chamber depan : kanan +1,5 kiri +1,5 Toe depan : in 1 mm
 Chamber belakang : kanan -0,25 kiri -0,25 Toe belakang :
 Caster : kiri 1,75 (+) kanan 0,75 (0,75) kingpin : 0

Sudut Belok

Belok kanan: Roda dalam : 24⁰ Belok Kiri:Roda dalam : 24⁰
 Roda luar : 25⁰ Roda luar : 25⁰
 Knuckle Arm : 16⁰ Radius Belok : 2 m

Motor Elektrik

Booster :
 Responsibility :
 Starting : Start 30%, End 60%, Delay 15%
 Mode : (v)Torsi () Speed () Balance

Engine & Powertrain

Timing Pengaoian : memori 3 Roller Weight CVT: ringan
 Penginjeksian : memori 1

Driver	Catatan Waktu						
	Manuver				Acceleration		Ket
	Elektrik mode		Hybrid mode		Elektrik	Hybrid	
	waktu	Miss	waktu	Miss			
Komara			24,62				Ganti camber depan +0,5
	26,87						
	25,97						
			24,63				
	25,03						
			23,93				
	25,88		24,26				
			23,86				
Agym	25,47						
			25,10				
				1			
	25,59			1			
	25,88		23,78				
			24,38				
			24,03				
	25,60		23,69				
	25,81						
26,90							

Hasil Latihan/Riset 11

DATA SHEET LATIHAN/RISET HYVO 15

Waktu

Tanggal : 10 Mei 2015

Jam :

Wheel Allignment

Chamber depan : kanan +0,5 kiri +0,5 Toe depan : in 1 mm
 Chamber belakang : kanan -0,25 kiri -0,25 Toe belakang :
 Caster : kiri 1,75 (+) kanan 0,75 (0,75) kingpin : 0

Sudut Belok

Belok kanan: Roda dalam : 24⁰ Belok Kiri:Roda dalam : 24⁰
 Roda luar : 25⁰ Roda luar : 25⁰
 Knuckle Arm : 16⁰ Radius Belok : 2 m

Motor Elektrik

Booster :
 Responsibility :
 Starting : Start 40%, End 60%, Delay 25%
 Mode : (v)Torsi () Speed () Balance

Engine & Powertrain

Timing Pengaoian : memori 3
 Penginjeksian : memori 1
 Roller Weight CVT : ringan

Driver	Catatan Waktu						
	Manuver				Acceleration		Ket
	Elektrik mode		Hybrid mode		Elektrik	Hybrid	
	waktu	Miss	waktu	Miss			
Komara			24,13				
	25,43						
			23,75				
	25,22		24,28				
	24,87						
			24,04				
Agym			24,69	1			
			24,87				
	25,52						
	25,62						
			23,81				
			24,06				
			23,44				
			23,97				
	25,60		24,53				

Hasil Latihan/Riset 12

DATA SHEET LATIHAN/RISET HYVO 15

Waktu

Tanggal : 13 Mei 2015

Jam :

Wheel Allignment

Chamber depan : kanan -0,25 kiri -0,25 Toe depan : in 1 mm

Chamber belakang : kanan -0,25 kiri 0 Toe belakang :

Caster : kiri 1,75 (+) kanan 0,75 (0,75) kingpin : 0

Sudut Belok

Belok kanan: Roda dalam : 24^0 Belok Kiri:Roda dalam : 24^0

Roda luar : 25^0 Roda luar : 25^0

Knuckle Arm : 16^0 Radius Belok : 2 m

Motor Elektrik

Booster :

Responsibility :

Starting : Start 40%, End 60%, Delay 25%

Mode : (v)Torsi () Speed () Balance

Engine & Powertrain

Timing Pengaoian : memori 3

Roller Weight CVT: ringan

Penginjeksian : memori 1

Driver	Catatan Waktu						
	Manuver				Acceleration		Ket
	Elektrik mode		Hybrid mode		Elektri k	Hybrid	
	waktu	Miss	waktu	miss			
Komara	25,66		24,60		11,1		Boost 60m
	26,60		23,87			9,6	Boost 60m
			24,57		12,3		Boost 60m
						10,2	Boost 60m
Agym	26,68		24,81	1	11,04		Boost 75m
	25,06					9,5	Boost 75m
						10,6	Boost 60m
					12,4		Boost 60m

International Student Green Car Competition: Operating Rules

(Enacted on December 14, 2009)

(Amended on November 18, 2010)

(Amended on November 22, 2011)

(Amended on October 15, 2012)

(Amended on October 21, 2013)

(Amended on October 27, 2014)

- **Date:** May 29, 2015 (Friday) to May 30, 2014 (Saturday)
- **Location:** Multi-purpose Track, Korea Automobile Testing & Research Institute, Korea Transportation Safety Authority
- **Hosts:** Korea Transportation Safety Authority(KOTSA) and Korea Auto-Vehicle Safety Association (KASA)
- **Supervisor:** International Student Green Car Competition Organizing Committee
- **Sponsor:** Ministry of Land, Infrastructure and Transport

International Student Green Car Competition Organizing Committee

2015 International Student Green Car Competition: Proposed Amendment to Operating Rules

3 Amendment to Operating Rules

Chapter 1 Competition rules

1.1 Outline

1.1.1 Purpose of the competition

- To help college students better understand automobile safety and environment and promote new technology
- To help secure green car manufacturing and safety technologies through competition
- To increase cooperation among college students and enhance their sense of challenge

1.1.2 Outline of the competition

- A. Competition name: 2015 International Student Green Car Competition
- B. Date: May 29, 2015 (Friday) to May 30, 2014 (Saturday)
- C. Location: Korea Automobile Testing & Research Institute (Songsan-myeon Hwaseong Gyeonggi-Do, South Korea)
- D. Hosts: Korea Transportation Safety Authority and Korea Auto-Vehicle Safety Association (KASA)
- E. Supervisor: International Student Green Car Design Competition Organizing Committee
- F. Sponsor: Ministry of Land, Transport and Maritime Affairs, car makers, part makers, etc.
- G. Categories of events
 - ① Endurance performance: The minimum time it takes to run a fixed distance (weight 40%)
 - ② Maneuverability: Running time in the slalom section for evaluating braking and steering performance (weight 30%)
 - ③ Acceleration: The minimum time it takes to reach 150m from the starting point (weight 30%)

- ④ Creative technology: Fitness for purpose, design, manufacturability, and environmental-friendliness
- H. Qualifications: Each team must be composed of full-time students enrolled in the same university or junior college.
- I. Entry
 - ① Entry period: November 24, 2014 (Monday) ~ December 31, 2013 (Wednesday)
 - ② Application and contact information
 - Send applications to Korea Auto-Vehicle Safety Association, Rm. No. 916, Hyundai Dream Tower, 923-14, Mok-dong, Yangcheon-gu, Seoul
 - Contact info: ☎ 02-581-8015, Fax 02-581-8016
 - ③ Application method: Internet homepage (www.kasa.kr)
 - ④ Required documents
 - One application form (Use the attached form)
 - A photocopy of the ID card of the adviser or the representative of the team and a photocopy of the bankbook for bank transfer
 - Cash aid for the participating team: To be transferred to the adviser's account
 - Prize money: To be transferred to the team representative's account, provided that the account information is informed in writing
 - ※ International teams may receive both aid and prize money on their schools' accounts.
 - ⑤ Entry fee: KRW200,000 per team
 - ※ Remit the entry fee to: Hana Bank, 428-910009-95204
Korea Auto-Vehicle Safety Association
- J. Competition rules: in accordance with 2015 International Student Green Car Competition Operating Rules

K. Awards

Category			How many	Prize money	Awards	Name of award
Electric vehicle category	Racing	Grand Prix	1	KRW5 million	Championship flag, Trophy and Certificate of award	Minister of Land, Transport and Maritime Affairs' Award
		Gold prize	1	KRW2 million	Trophy and Certificate of award	TS Authority President's Award
		Silver prize	2	KRW1.2 million	Trophy and Certificate of award	TS Authority President's Award
		Bronze prize	3	KRW800,000	Trophy and Certificate of award	TS Authority President's Award
		Popularity prize	5	KRW500,000	Certificate of award	TS Authority President's Award
	Creative technology	Best of Best	1	KRW500,000	Trophy and Certificate of award	KASA Chairman's Award
Hybrid car category	Racing	Best of Best	1	KRW3 million	Trophy and Certificate of award	TS Authority President's Award
		Gold prize	1	KRW1.5 million	Trophy and Certificate of award	TS Authority President's Award
		Silver prize	1	KRW1 million	Trophy and Certificate of award	TS Authority President's Award
		Bronze prize	1	KRW800,000	Trophy and Certificate of award	TS Authority President's Award
		Popularity prize	3	KRW500,000	Certificate of award	TS Authority President's Award
	Creative technology	Best of Best	1	KRW500,000	Trophy and Certificate of award	KASA Chairman's Award
Special category	Outstanding adviser		1	KRW300,000	Certificate of award	KASA Chairman's Award
	Best teamwork		1	KRW300,000	Certificate of award	KASA Chairman's Award
	Fair play		1	KRW300,000	Certificate of award	KASA Chairman's Award

Notes) 1. Popularity award will be given to the team that takes the first place or earns the highest score in racing among cars of the same type, provided that the team does not receive the bronze prize or higher. (No single team will be awarded more than one prize in the racing category.)

2. The winners of the racing category and the creative technology category (excluding the special category) are obligated: to participate in the technical seminars hosted by the Organizing Committee to for the purposes of the competition; and, to make a presentation on manufacturing technology partially on the account of the Organizing Committee.

1.1.3 Evaluation method

- A. Winners will be determined based on their total scores earned in the categories of endurance performance, maneuverability and acceleration.
- B. The scoring weights for the individual categories are 40 percent

(400 points) for the endurance performance category, 30 percent (300 points) for maneuverability and 30 percent (300 points) for acceleration.

1.1.4 Contact information

- International Student Green Car Competition Organizing Committee (hereinafter referred to as the Organizing Committee)
 - Korea Automobile Testing & Research Institute, Korea Transportation Safety Authority: [031-369-0211](tel:031-369-0211)
 - * Address: (zip code 445-871) 200, Samjon-ro, Songsan-myeon, Hwaseong, Gyeonggi-do
 - Korea Auto-Vehicle Safety Association: 02-581-8015 (Ji-Hee Yang)
 - * Address: Korea Auto-Vehicle Safety Association, (zip code 158-718) Rm. No. 916, Hyundai Dream Tower, 923-14, Mok-dong, Yangcheon-gu, Seoul
- Send applications to:
 - Upload to the Homepage: www.kasa.kr

1.2 Basic requirements for participants in the competition

1.2.1 General requirements

- A. The creative cars participating in this competition must be designed and manufactured by the members of the participating teams.
- B. Automobiles that were designed and manufactured by persons other than the members of the participating teams cannot participate in this competition.
- C. Creative cars will be evaluated on each of the prescribed racetracks in terms of their endurance performance and safety performance.

1.2.2 Electric vehicles

- A. Cars participating in this competition must be electric vehicles manufactured according to the competition rules for automobiles that use up to 4 batteries for automobiles as a power source. (Charging systems using wind power and solar heat - except those that involve manpower or internal combustion engines - may be used.)

1.2.3 Hybrid cars

- A. Cars participating in this competition must be able to use both gasoline engines and electric motors as power sources.
- B. Cars participating in the competition must have a system that can charge the batteries while the cars are driven.

1.3 Qualifications of participants

1.3.1 Qualifications

People who are enrolled in a university can participate in this competition as of the date when the competition begins.

1.3.2 Participating teams

- A. The people comprising the participating teams are called the members of their respective participating teams.
- B. Each participating team must be composed of persons playing the following roles:
 - 1 representative
 - 2 drivers
 - Up to 12 maintenance crew
- C. The representative will represent the team.
- D. The driver will drive the car participating in the competition. Anyone other than the driver cannot drive the car participating in the competition.
- E. The representative cannot also serve as a driver.
- F. The driver must hold a valid driver's license of class 2 or higher issued in Korea.
- G. If the driver is younger than 20 years old as of the competition day, he/she must submit the Guardians' Consent Form. [Form 3] of the Competition Rule Book can be used or it can be downloaded from the homepage. If the drivers change, the Application for Driver Change must be submitted. [Form 4] of the Competition Rule Book can be used or it can be downloaded from the homepage.
- H. If any driver is to be changed, it must be done by at least 7 days

prior to the start of the competition; drivers cannot be changed after 6 days prior to the start of the competition in any case.

1.3.3 Advisers

- A. Each participating team must have at least one adviser who will give guidance to the participating team.
- B. Advisers must be full-time faculty members of the participating school.
- C. Advisers must give guidance to participating teams in regard to the design and manufacture of creative green cars. However, advisers cannot take a direct part in the design and manufacture of green and safe electric vehicles.
- D. Advisers must participate in the competition during the competition period.
- E. If advisers cannot participate in the competition for inevitable reasons, they may appoint persons above the position of teaching assistant in their school, and have them act on their behalf with the approval of the Organizing Committee. (See Form 10.)

1.4 Entry

1.4.1 Schedule

The schedule of this competition is as follows:

- ① Competition notice: [November 17, 2014 \(Monday\)](#)
- ② Entry deadline: [November 24, 2014 \(Monday\)](#)~[December 31, 2014 \(Wednesday\)](#)
- ③ Due date for the entry fee: [December 31, 2014 \(Wednesday\)](#)
- ④ Technical seminar: [February, 2015 \(The date is to be determined\)](#)
 - Purpose: To disclose expertise, such as how the winners of the previous year manufactured their cars, to teams applying for participation in the competition, hold debates, introduce new technologies related to automobiles and competition rules.
 - Location: Conference Room on the third floor of the Korea Automobile Testing & Research Institute, Korea Transportation Safety Authority
 - * Address: 200, Samjon-ro, Songsan-myeon, Hwaseong,

Gyeonggi-do

- ⑤ Deadline for the technical report: [May 15, 2015 \(Friday\)](#)
- ⑥ Driver change application deadline: [May 22, 2015 \(Friday\)](#)
- ⑦ Competition: [May 29, 2015 \(Friday\)](#) - [May 30, 2015 \(Saturday\)](#)

1.4.2 Application and determination of participating teams

A. Application

- ① Teams hoping to participate in this competition must submit the application form and an entry fee of KRW 200,000 during the application period to the Organizing Committee. [Form 1] of the Competition Rule Book can be used or the Application Form can be downloaded from the homepage.
- ② Application forms may be submitted in person, via e-mail, postal mail or fax. Application forms that have been postmarked during the application period and are submitted by mail will be deemed to be valid. If they are submitted by e-mail, the originals must be submitted by postal mail.

B. Determination of participating teams

- ① Only if participating teams have submitted the application forms and paid the entry fee will they be eligible to participate in the competition. The Organizing Committee may limit the number of participating teams according to the order that the application forms are received so that the competition can be managed smoothly.
- ② Participating teams, whose participation has been confirmed, will attend the first rule meeting. The competition rules will be explained along with a tour of the racetrack that will be given. Each participating team must have submitted by then the list of competition participants. [Form 2]

C. Support of participating teams

- ① To help participating teams with the manufacture of their cars, the Organizing Committee may decide to provide each participating team with KRW 1 million in cash as a manufacturing support fund on a first-come-first-served basis within the allotted budget.

- ② To help participating teams with the manufacture of their cars, if necessary the Organizing Committee may buy necessary parts for each team at its own expense within a specified limit.
- ③ If any team completes the application and fails to participate in the competition, it must return the money it has received to the Organizing Committee.

1.5 Inspection of cars and equipment

- A. Participating teams must have their cars inspected by the time appointed.
- B. To prove that their car is a creative car before inspection, they must submit [Form 6] electric vehicle technical report or [Form 7] hybrid car technical report by at least 14 days prior to the start of the competition.
- C. The driver and the car must be in the condition just prior to the competition when the car and equipment are inspected. At this time, the driver must present their ID, and the members of participating teams must be able to correctly answer the automobile inspector's questions about the structure of the car.
- D. If any car is found to be unsatisfactory in terms of any violations found in terms of regulations or safety, it can participate in the competition only if it passes the re-inspection after modification and supplementation.
- E. If deemed to be necessary during the competition, the car can be inspected at any time.
- F. The location and time of car inspection will be notified separately.

1.6 Penalties

1.6.1 Disqualification

- A. If anyone violates important rules of this competition, he/she may be disqualified, and in this case, he/she will not be allowed to take part in the competition.
- B. Disqualified persons will not receive any award of this competition.
- C. Participants will be disqualified in any of the following events:
 - ① in the event that they violate the participant requirements and

- the car requirements;
- ② in the event that they violate the car rules;
- ③ in the event that they violate those rules clearly defined as reasons for disqualification in Competition Rules and Scoring; and
- ④ in the event that the judging committee believes that they seriously violated the competition rules or the intent of the competition.

1.6.2 Warning

- A. If the main rules of this competition are violated, or the safe operation of the competition is disrupted, the Organizing Committee will notify it to the judging committee and issue a warning to the applicable team according to the decision of the judging committee.
- B. If a team receives a warning, it may receive penalty points according to the decision of the judging committee. If any team receives a warning more than 3 times, it may be disqualified.

1.6.3 Penalty points and point deduction

- A. If any team violates main rules of this competition, penalty points will be imposed, and such points will be deducted from the score the team received in a certain category, or from its total score.
- B. Points will be deducted according to the point deduction rule in Section 4.4.

1.7 Start of the competition

1.7.1 Getting ready to start

- A. Participating teams will assemble in the waiting place 10 minutes before the start, but the start time and place will be notified separately.
- B. Inspection before start
Participating teams must power on the cars and check if they work normally.

1.7.2 Starting the competition

- A. The starting time is defined as the moment when the green start flag is completely raised.

- B. If cars cannot start within 10 seconds after the start is signaled, they will be allowed to restart up to two times.
- C. Signals for the competition will be given by flags, and the meanings of the flags are as follows:
 - ① Yellow flag: danger, keep eyes forward, beware of cars behind
 - ② Red flag: stop, end signal
 - ③ Green flag: continue

1.7.3 Stopping the car during the competition

- A. If the driver wants to stop the car due to an accident or trouble during the competition, he/she will safely stop the car according to the instructions of marshals.
- B. Marshals may have any cars which have temporarily stopped be moved out and away from the track area during the competition for the sake of safety.
- C. If a car breaks down, it can be restarted only if the driver can fix it for him/herself.
- D. If the driver cannot continue, he/she will ask the marshals for a withdrawal from the competition.

1.7.4 Finish line

The time when the front-most part of the car passes the finish line will be the time when the car arrives at the finish line.

1.7.5 Appealing decisions

- A. If an unfair decision is made against a team, the team representative may appeal it in writing with the Organizing Committee within 20 minutes after the decision is made.
- B. If the dispute is deemed groundless by the Organizing Committee, the appealing team will have three points deducted from its score for the applicable race.
- C. If the appealing team slanders other teams, or does not have sufficient substance or grounds to its challenge, the challenge may not be accepted.

1.8 Hosts' rights and other rules

- A. If there are circumstances including weather conditions, the Chairman of the Organizing Committee may stop, postpone or change the competition.

- B. Participating teams may protest against the judgment of car inspectors, marshals or judges in writing only.
- C. Participants will be held solely responsible for all human and physical damage to themselves or others incurred during the competition.
- D. These rules will go into effect at the same time as the application forms are received.
- E. Operating rules, not mentioned in these rules, instructions to participants and drivers, or changes will be notified separately.

Chapter 3 Hybrid car rules and conditions

3.1 General conditions

- A. Only those cars designed and manufactured according to the car rules described in this chapter can participate in the competition.
- B. If there are car rules that are not clearly explained in this chapter, or there are contradictory rules, participating teams must seek guidance from the Organizing Committee and follow the judgment of the Organizing Committee.
- C. Participating teams must have their cars inspected on the first day of competition at the designated location and time according to [Form 7] hybrid car technical report. All members of participating teams must be present at the inspection and must be able to answer questions from the judges or the persons to whom the judges delegated authority.
- D. Participating teams must prove that they used the parts specified by the Organizing Committee (hereinafter referred to as specified parts).
- E. Participating teams must use the specified parts provided by the Organizing Committee free of charge. If it is absolutely necessary, they may use the same type of parts as the specified parts instead after obtaining approval in advance. [Form 6]
- F. If in the course of a car inspection it is found that car rules have been violated or the specified parts not used, the Organizing Committee may request modification or supplementation, and if the relevant team fails to comply with the request appropriately, its cars cannot pass the inspection, and the relevant team cannot participate in the competition.
- G. Judges or the persons whom the judges delegated their authority to have the right to inspect the cars at any time during the competition, and participating teams must accede to such request. If participating teams do not receive inspection faithfully, they cannot participate in the competition.

3.2 General design requirements

- A. Cars participating in the competition must be designed and manufactured as 4-wheel drive cars, and have a structure that

can stand on their own while stopped or running. Cars designed and manufactured as three-wheelers cannot participate in the competition.

- B. If one or more wheels are off the ground while the car is going straight, such cars will be disqualified.
- C. To maintain road grip, suspension is required. All four wheels must contact the ground when the car is stopped, moving straight and running on a curve.
- D. The size and weight of the car must be as follows:
 - ① Overall length: 4.0m or less (length)
 - ② Overall width: 1.7m or less (width)
 - ③ Wheel base: 1.0m or more (distance between the front wheel and the rear wheel)
 - ④ Tread: 0.5m or more (distance between the central points of wheels)
 - ⑤ Weight: The car must weigh more than 150kg without the driver.
- E. The powertrain and electrical devices must be water-proof, and if water-proofness is unsatisfactory, points may be deducted during technical evaluation.
- F. Minimum ground clearance: A participating car must have clearance of at least 50mm between any part of the body except the tire and the suspension and the ground when it is unladen.

3.3 Engines

- A. The power source of all cars will be a 4-stroke gasoline engine with displacement under 120cc.
- B. Alteration of the intake and exhaust system including the turbo charger is not allowed, but if required by the structure of the car, the approval of the Organizing Committee must be obtained in advance.
- C. The engines of the cars participating in the competition can be disassembled and checked for alteration.

3.4 Motors

- A. Electric motors with a total capacity of 1.0kW or more must be used.

- B. There is no limitation in quantity, manufacturer, type and weight.

3.5 Batteries

Batteries with a total capacity of 4kWh or less must be used.
There is no limitation in quantity, manufacturer, type and weight.

3.6 Fuel tank and fuel system

- A. Installation of fuel tanks
 - ① The fuel hose from the fuel tank to the engine must be as vertical as possible, fastened as securely as possible, and designed and manufactured so that fuel will not flow backwards.
 - ② The entire fuel system must be out of the reach of the driver.
- B. Alteration of the fuel tank
 - ① A fuel injection system can be used instead of a carburetor.
 - ② External power like air pressure cannot be used for fuel injection.
- C. Prohibitions in relation to fuel tanks
 - ① The fuel system should not be artificially heated or cooled.
 - ② The fuel tank should not be pressurized or decompressed.

3.7 Characteristics of hybrid cars

- A. Cars participating in this competition must be able to use gasoline engines and electric motors as power, and have the characteristics of a hybrid car in which these two types of power are complementary to each other.
- B. Participating cars must have a system that charges the batteries while they are running.
- C. It is recommended that participating cars should have a regenerative braking system, but is it not mandatory.

3.8 Race car numbers

- A. Participating cars must have three 20cm x 20cm race car numbers (they can be painted) on the front, left and right sides.
- B. The Organizing Committee does not provide teams with a race

car number; thus, participating teams must make and put on their own race car numbers.

- C. Race car numbers must be rigid enough that they are not deformed while the car is running lest the car number should be unidentifiable.
- D. The car numbers will be determined by a draw at a time and place designated by the Organizing Committee.

3.9 Fire extinguishers

- A. Fire extinguishers must be installed where the drivers and marshals can easily find them.
- B. Fire extinguishers must be easily separable from cars for use, but installed securely enough not to fall off cars due to impact during the drive.

3.10 Putting on competition logos, etc.

- A. Flagpoles must be installed on the bodies of the cars participating in the competition as shown in [Figure 1], and the competition flag provided by the Organizing Committee must be installed.

3.11 Headrests

- A. To prevent the driver's head from moving backward in the case of an accident, a headrest must be installed in the car.
- B. The area of the headrest must be greater than 232.0cm², and it must be made from shock-absorbing material. The shock absorber must be thicker than 3.8cm, and placed within 2.5cm from the driver's helmet in an uncompressed state.

3.12 Driver's protective gear

- A. Drivers must put on a 4 or more point safety belt that can securely restrain the two shoulders and the waist. The width of the belt's strap must be at least 45mm. The waist strap, the shoulder strap and the crotch strap must be fixed to the structure

of the car. The connection between the safety belt and the car body must be made via brackets. It must be possible to easily put on and release the safety belt with simple operations. The waist belt and the shoulder belt share the same release mechanism, which must be a quick-release-type latch with a metal-to-metal connection. The joints of the safety belt must be sewn by the sewing machine.

- B. Drivers must wear a helmet certified with KS, KC, SNELL, DOT or other equivalent quality standard acceptable to the Organizing Committee to protect the head from impact.
- C. Drivers must wear goggles or a helmet with goggles to secure a clear view while driving.
- D. Drivers must wear a long-sleeved jacket, long pants, gloves and shoes. If possible, they are recommended to wear nonflammable clothes for the sake of safety.
 - ① It is recommended to wear clothes made of fire-resistant materials, but it is not mandatory. However, it is mandatory for drivers to wear a long-sleeved wrist-length jacket and ankle-length cotton pants.
 - ② Drivers must wear fire-resistant (excluding leather) gloves. Gloves with holes are prohibited.
 - ③ Drivers are recommended to wear shoes made of fire-resistant materials, but it is not mandatory. However, sandals and shoes with holes are prohibited. There should not be any danger of causing safety accidents as the shoe laces are exposed outside.
- E. Drivers who fail to comply with the protective gear rules cannot participate in the competition.

3.13 Brakes

- A. Drivers must be able to operate the brake pedal with their foot.
- B. When drivers step on the brake pedal, 3 or more brake actuators must work surely and safely.
- C. It must be two or more lines of independent mechanisms from the control unit to the working unit. (The simplest method is to use a tandem master cylinder.)
- D. Safety must be sufficiently ensured by installing a mechanism for

preventing the brake pad from sticking out.

- E. Two brake lights must be installed on the left and right side of the car each. The brake lights must be 15w or brighter, and if LED is used, it must be bright enough to be visible in broad daylight. Before starting the driving test, the two brake lights must be working normally.

3.14 Starters

- A. Cars must have a device the driver can use to turn on and off the power in the normal driving position.
- B. Cars cannot be started by an external force, such as through manpower.

3.15 Rear-view mirrors

- A. Rear-view mirrors must be installed on the left and right side of the cars to secure a clear rear view for the sake of safety.
- B. Rear-view mirrors must be rigid and strong enough to function normally while the car is running.

3.16 Exhaust system

- A. Mufflers must be installed to prevent noise.
- B. Mufflers must work normally.
- C. Exhaust pipes must be located in the back of the car, and the exhaust gas should not be emitted in the direction of the driver.

3.17 Driver's visibility

All cars must allow drivers to secure a clear view so that they can see everything in front, and 90° left and right with their own eyes in the normal driving position without relying on reflectors or other ancillary equipment.

3.18 Structure and shape of the car body

- A. Cars must be designed in such a way that drivers can escape on their own or easily escape with outside help in case of an emergency, such as in an accident. For this purpose, cars with a

top are allowed to cover part or all of the top with a detachable cover, but the switchgear must be easily visible inside and outside the car, and it must be easily operable without requiring any special tool.

- B. There must be no sharp edge in and outside of the car that may threaten the safety of the driver, the drivers of other cars, staff or spectators. Any edge must be finished unsharp. All front parts of the car that may come in contact with humans - exterior, frame, other components, etc - must be rounded so that they have a radius of at least 38mm.
- C. Any part of the primary structure or reinforcements on or around the driver's seat that may come in contact with the driver's helmet must be covered with elastic materials at least 12cm thick, such as polystyrene and sponge.
- D. The car body must be rigid enough to secure maneuverability.
- E. A flagpole with an ox ball for the competition flag must be installed on the car body as illustrated in [Figure 1] so that the height from the ground to the tip of the ox ball exceeds 1,800mm.

3.19 Bumpers

- A. To protect the car body in a collision, a one-piece structure fitted to the body at three or more points must be installed in the front and the rear. The front and rear bumpers must not be detachable and must have their both ends fixed. Their ends must not be sharp. At this time the minimum width of the bumper must be at least 10cm, and the bumper must look thicker than 3cm.
- B. Bumpers must be located outside of the centerline of the left and right wheels in the width direction. They should not be protruding by more than 5cm from the tips of the left and right wheels, respectively.

3.20 Emergency shut down switch

- A. There must be at least two emergency shut down switches. Each switch must be able to cut off electricity supply to all

electrical devices like the batteries, generator, lights, fuel pump, spark plugs and ECU, and stop the engine.

- B. The switch must be a mechanical switch, and it is recommended to put on a sticker for recognition, and the location of the shut down switch must be clearly marked.
- C. Even if the switch is activated, the brake light must keep working.

3.21 Inspection and approval of automobiles

- A. Participating teams must have their cars inspected during the competition at the following times (3.21, section B) according to the creative car technical report.
- B. Automobile inspection
Upon registration by the participating team or right before or after the applicable race
- C. Members of participating teams must faithfully answer questions about car rules that are asked by judges or persons to whom the judges have delegated authority.
- D. Only those cars which passed the inspection can participate in the competition.
- E. The 2nd inspection checks of the electric vehicle technical report are the same as the 1st car inspection. If they are different from each other, such teams will receive penalty points or shall be disqualified.

Chapter 4. Competition rules and scoring

4.0 Scoring for each competition category (1,000 points in total)

- A. Each competition category is scored as follows:
 - ① Endurance performance category: 400 points
 - ② Maneuverability category: 300 points
 - ③ Acceleration category: 300 points
- B. The scores of the overall category will be the sum of the scores of individual categories (point deductions reflected). If there are ties, teams with a higher score in the endurance performance category, maneuverability category safety category, and the acceleration safety will take precedence in that order.

4.1 Creative car technical report

4.1.1 General matters

- A. Creative car technical report form
[Form 7] of the operating rules of this competition may be used, or the design report can be downloaded from the homepage. The report must be prepared using HWP or MS Word and within 30 pages long excluding the cover. The 30 pages must include attached figures. The font must be 12-point Time New Roman, and the line spacing must be 160%.
- B. Submission and deadline of the report
The technical report must be submitted within 14 days after the start of the competition. The technical report may be submitted in person, via postal mail, fax or e-mail. Reports postmarked during the application period will be considered valid. Technical reports submitted after the deadline will have 5 points deducted for each day of delay. 3 points will be deducted from the total endurance performance score, 1 point from the braking performance score, and 1 point from the steering performance score. For example, if the design report with a deadline of May 14 is submitted on May 17, 15 points will be deducted from the design report score. If the technical report is not submitted, cars cannot be inspected. Accordingly, any such cars will be automatically excluded from the competition.

4.2 Endurance performance competition

4.2.1 Description of the competition in the endurance performance category

A. Advance preparation

Cars must be waiting at the designated place by the designated time for inspection. Any late showup for the stipulated place will result in penalty in accordance with the rules depending on the Organizing Committee.

B. Driving course

- ① Electric vehicles will circle the 1.5 km/cycle driving course of the multi-purpose track 30 times for a total of 45km.
- ② Hybrid cars will circle the 1.5 km/cycle driving course of the multi-purpose track 15 times for a total of 22.5km.

C. Time measurement

- ① Each car participating in the competition will be timed by the Organizing Committee using a transponder or other similar means.
- ② The transponder will be provided by the Organizing Committee in the field.

D. Start

- ① Cars will start one team after another at regular intervals according to their scores in the acceleration category. If there are ties in acceleration performance scores, the driving time will be the criterion.
- ② Each participating team will start at the moment the start flag is raised.
- ③ Cars must be started with their own power. In other words, cars cannot be started with the push of people. It is not allowed in any competition category, and if it is caught, it may result in disqualification.
- ④ If a car cannot start immediately due a problem of the car when the start flag is raised, the next car will start. Cars that failed to start at the right time are allowed to start when they are ready to start.

E. Breakdown of the car while running

- ① Repairing the car in the lane is strictly prohibited, and if it is caught, it may result in disqualification.
- ② If drivers are forced to leave the car due to the car breaking

- down, they must move the car quickly to the repair zone.
- ③ Marshals must provide help so that any car that has broken down can be moved quickly to the repair zone.
 - ④ Broken-down cars must be repaired in the designated repair zone at the yellow flag signal of the marshal. In this case, the instructions of the marshals must be strictly complied with.
 - ⑤ If cars restart after finishing repairs in the designated repair zone, they must enter the track through a separate gate. If there is no separate gate, they must enter the track where they entered the repair zone. When the cars enter the track, they must follow the instructions of marshals so that they do not interfere with the car participating in the competition.
 - ⑥ If a car has a serious trouble and cannot run, the team must quickly apply for withdrawal in order not to interfere with the competition.
 - ⑦ Maintenance personnel of the same team may be assigned to the repair zone. At this time, as far as the equipment for maintenance and repairs is concerned, their own tools placed in the repair zone immediately before the driving competition may be used for the repairs to the extent that they are not using any power line. At this time, however, the tools of other teams may not be borrowed, and no additional tools other than prepared in advance may be supplied.
 - ⑧ Entry into the lane during the competition is strictly restricted, and no entry is allowed without the permission of the marshals.

F. Driving rules

- ① All participating teams must comply with the safe driving duties.
- ② No passing or intentional interruption of passing likely to threaten safety is allowed.
- ③ If this rule is violated, penalties may be imposed according to the decision of the judging committee.
- ④ No battery replacement will be allowed during the race.

G. Arrival at the finish line

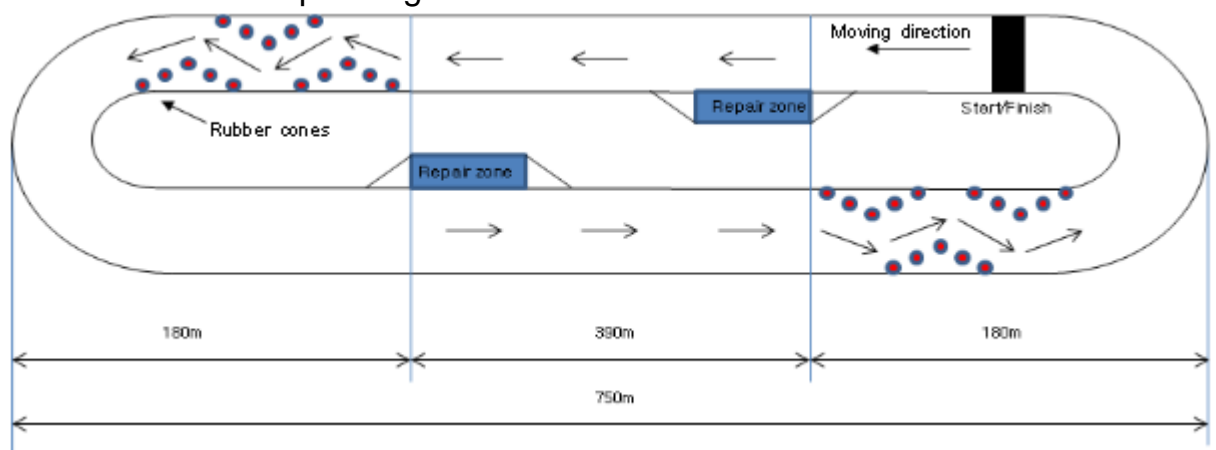
- ① The time when the front-most part of the car passes the finish line will be the time when the car arrives at the finish line.

- ② Cars that arrive at the finish line must wait in the designated place for inspection.
- H. In the following events, the following penalties will be imposed:
 - ① Driving using power that is against the regulation: disqualification
 - ② Repairing cars outside the designated area: disqualification
 - ③ Artificial change of the weight of the car: disqualification
 - ④ Intentional obstruction of the path of other cars: disqualification or warning
 - ⑤ Other serious violation of driving rules: disqualification
 - ⑥ Insufficient driving distance (less than 10 km): endurance performance 0 points
 - ⑦ Inappropriate driver change: endurance performance 0 points
 - ⑧ Failure to be equipped with a transponder: endurance performance 0 points

4.2.2 Outline of the driving course

A. Driving course

- Paved road
- Driving course in the multi-purpose track: length 1.5 km, lane width and turning radius 10m
- Driving direction: counter-clockwise
- Deceleration areas will be installed before the turns to prevent cars from speeding



B. Competition method

- ① Teams may be divided into group A and group B, and they will be ranked according to the time they ran the specified distance. However, teams that failed to finish the course within

the given time will be ranked according to the distance they ran.

- ② The cars will start sequentially according to their scores in the acceleration category.
- ③ Electric vehicles will circle the 1.5 km/cycle driving course in the multi-purpose track 30 times for a total of 45km.
- ④ Hybrid car will circle the 1.5 km/cycle driving course in the multi-purpose track 15 times for a total of 22.5km.
- ⑤ In the following events, the following penalties will be imposed:
 - a. Knocking down obstacles (4 or less): 3 points will be deducted from the steering safety category score for each obstacle knocked down.
 - b. Knocking down obstacles (5 or more): One race will be disallowed.
- ⑥ After scores are calculated, points will be deducted for each obstacle knocked down. (1 point for each obstacle knocked down)
- ⑦ If there is a tie (in terms of total scores after accounting for any points deduction), the teams will be ranked according to the number of obstacles knocked down.

4.2.3 Evaluation points (400 points)

- A. Excluding disqualified cars or cars with 0 points in the endurance performance category, points will be deducted at a certain ratio according to ranks.
- B. The score of the team that cleared 45km in the shortest time will get 400 points, and 4 points will be deducted at a time from the score of each lower ranked team.

4.3 Competition in the safety performance category

4.3.1 Acceleration

A. Competition method

- ① Two teams will start at the same in the track at the start signal, and accelerate. The time they clear 150m will be measured.
- ② The above will be repeated twice for each participating team. If the time cannot be measured as the team failed to start, it

will get 0 points.

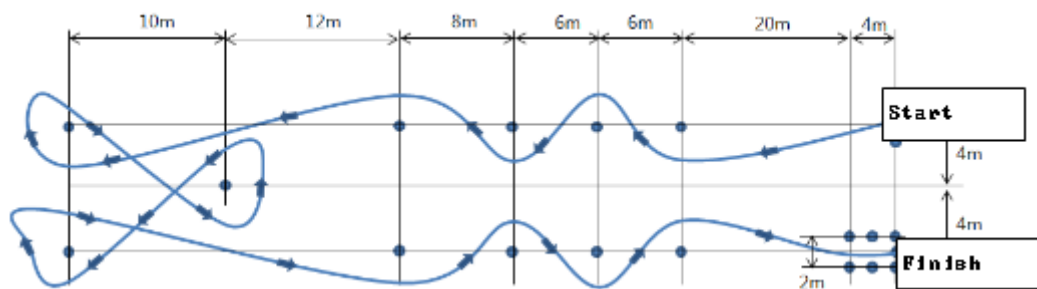
- ③ Hybrid cars must run the first race in the all electric mode (use of internal combustion engines is prohibited), and the second race in the overall mode (internal combustion engines and electric motors are used).

B. Evaluation score (300 points)

- ① The acceleration performance score of a team whose result of the 2 races was race disallowed will be 0 points.
- ② The score of each acceleration race will be 150 points for the team with the shortest driving time, and 1.5 points will be deducted each time from each lower-ranked team.
- ③ The scores of the two acceleration races will be totaled, and the rank in the acceleration category will be determined. If there is a tie, ranks will be determined according to the sum of the driving times.

4.3.2 Maneuverability

A. Race track



B. Competition method

- ① In the race track illustrated above, cars will start at the start signal, running along the designated courses while avoiding obstacles, and the time until arrival will be measured.
- ② The above will be repeated twice for each participating team. If the time cannot be measured as the team failed to start, it will get 0 points.
- ③ Hybrid cars must run the first race in the all electric mode (use of internal combustion engines is prohibited), and the second race in the overall mode (internal combustion engines and electric motors are used).
- ④ In the following events, the following penalties will be imposed:
 - a. Knocking down obstacles (4 or less): 1.5 point will be deducted

- from the steering safety category score for each obstacle knocked down.
- b. Knocking down obstacles (5 or more): One race will be disallowed.
- C. Evaluation points (300 points)
- ① The steering safety score of a team whose result of the 2 races was race disallowed will be 0 points.
 - ② The score of each maneuverability race will be 150 points for the team with the shortest driving time regardless of the number of obstacles knocked down, 1.5 points will be deducted at a time from the score of each lower ranked team.
 - ③ The scores of the two acceleration races will be totaled, and the rank in the acceleration category will be determined. If there is a tie, ranks will be determined according to the sum of the driving times.
 - ④ After scores are calculated, points will be deducted for each obstacle knocked down. The number of obstacles knocked down during the race is based on the number of tennis balls on the rubber cones falling to the race. (1.5 point for each obstacle knocked down)
 - ⑤ If there are ties (scores after point deduction), the teams will be ranked according to the number of obstacles knocked down.

4.4 Point deduction regulations

Unless teams violating rules are to be disqualified, the following point deduction rule will be applied to impose penalties:

- A. Electric vehicle technical report
- ① Technical reports submitted after the deadline will have 5 points deducted for each day of delay. 3 points will be deducted from the endurance performance score, 1 point from the braking and steering performance score, and 1 point from the acceleration performance score.
- B. Inspection of cars
- ① 8 points for each kg below the minimum weight will be deducted from the total score.
 - ② If cars fail to assemble at the designated time for the second inspection, 5 points will be deducted for 5 minutes of delay. At this time, 3 points will be deducted from the endurance

performance score, 1 point from the braking and steering safety performance score, and 1 point from the acceleration performance score.

- ③ Point deduction according to the disqualification due to structural change or the decision of the judging committee

C. Endurance performance category

- ① If cars fail to start within 10 seconds after the start signal, 5 points will be deducted from the endurance performance score. 3 points will be deducted from the endurance performance score for each safe driving violation warning.
- ② If objections are raised due to accidents during the competition, 3 points will be deducted from the endurance performance score of both parties for each warning regarding unsafe driving.
- ③ If cars enter the track arbitrarily, not according to the instruction of the marshal, after repairs are completed in the repair zone, 3 points will be deducted for each warning regarding unsafe driving.
- ④ If cars enter the lane without the permission of marshals during the competition, 5 points will be deducted from the endurance performance score for each warning.

D. General

- ① If teams interfere with the competition or race intentionally, or raise objections in ways not specified in the rules, 3 points will be deducted from the total score.
- ② If an appeal raised in writing is deemed groundless by the Organizing Committee, 5 points will be deducted from the appealing team's score for the specific race.
- ③ 5 points will be deducted from the total scores of the teams that did not attend official functions like the opening ceremony and parade.
- ④ 3 points will be deducted from the total scores of the teams with no adviser or appointed person above the position of teaching assistant.
- ⑤ Late showup at the stipulated place for the race will result in a reduction in the score or disqualification for the applicable race, depending on the decision by the Organizing Committee.

- ⑥ Failure to wear driver's protective gear including a helmet or seat belt during a race will result in disqualification for the race.

[Penalty schedule]


- Reasons for qualifications

Category	Description	Pursuant to:
Member or car	Violation of requirements or rules	1.6.1
Competition rules or intention	Material non-compliance	1.6.1
Repeated warnings	3 or more warnings	1.6.2
Technical report	Failure to submit	4.1.1.B (No participating)
Driving performance	Use of non-compliant power	4.2.1
	Repairing outside designated area	4.2.1
	Unauthorized changing of the car's weight	4.2.1
	Intentional obstruction of another car's path	4.2.1
General	Failure to wear driver's protective gear	4.4

○ Penalties

Category	Description	Penalty
Technical report	Late submission	- 5 points/day • 3 for drive, 1 for braking, 1 for steering
Car inspection	Underweight	- 8 points from the total per kilogram
	Late showup for gatherings	- 5 points/5 minutes • 3 for drive, 1 for braking, 1 for steering
Driving performance	Travel distance shorter than required (10 km)	0 point
	Unauthorized driver change	0 point
	Late start (within 10 seconds after signal)	5 points for driving
	Warned for violation of safety rules	3 points for driving/count
	Warned for groundless appeal	3 points for bi-directional driving/count
	Unauthorized entry into the track after repair	3 points for driving/count
	Unauthorized access to the track	5 points for driving/count
	Lack of a transponder	0 point for driving performance
Maneuverability	Failure to start	0 point
	Hitting obstacles	1.5 point/obstacle * One round null if five or more are hit
General	Appeal for decisions	3 points off the total (if rejected)
	Intentional interruption of the event or a race	3 points off the total
	Written appeal proved ungrounded	5 points off the total
	No showup for the official event (opening ceremony, parade, etc)	3 points off the total
	Non-participation by the adviser (or his designee)	3 points off the total
	Late showup at the track	Penalty or disqualification (depending on the Organizing Committee's decision)

Lampiran 3. Kartu Bimbingan










UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Komara
No. Mahasiswa : 1204241028
Judul PA/TAS : KOMPETENSI DRIVER GARUDA UNY RACING TEAM PADA 2015
INTERNATIONAL STUDENT GREEN CAR COMPETITION
Dosen Pembimbing : Dr. Zainal Arifin, M.T

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Rabu/ 27 Januari 2016	BAB I	- perbaiki tata tulis - perjelas latar belakang masalah	
2			- Identifikasi masalah berdasar latar belakang	
3	Selasa/ 2 Februari 2016	BAB I	- Rumusan masalah berdasar identifikasi masalah	
4			- Lanjut BAB II	
5	Rabu/ 30 Maret 2016	BAB II	- Tambahkan kajian teori tentang kompetensi pengemudi	
6	Senin/ 4 April 2016	BAB II	- perbaiki Tata tulis - Lanjutkan BAB III	
7	Jumat/ 8 April 2016	BAB III	- Pelajari metode penelitian Meta analysis dan deskriptif kualitatif	
8				
9	Kamis/ 28 April 2016	BAB III	- perbaiki tata tulis - perbaiki di teknik analisis	
10			- dan pengumpulan data - Lanjut BAB IV	

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PA/TAS



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Komara
No. Mahasiswa : 1204241028
Judul PA/TAS : KOMPETENSI DRIVER GARUDA UNY RACING TEAM PADA 2015
INTERNATIONAL STUDENT GREEN CAR COMPETITION
Dosen Pembimbing : Dr. Zainal Arifin, M.T

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1	Senin/ 19 September 2016	BAB IV	- Perbaiki penyajian data serta interpretasi	
2			- Bandingkan hasil latihan dan kompetisi: Interpretasi	
3			- Lanjut BAB IV	
4	Kamis/ 22 September 2016	BAB IV & V	- Perbaiki tata tulis - pisahkan antara penyajian data dan pembahasan	
5			- lengkapi kekeliruan	
6	Jumat/ 23 September 2016	BAB V	- Simpulkan hasil dan uraian Sejajadukan paragraf	
7			- perbaiki lembar pernyataan - Lengkapi Abstrak & Lampiran	
8	Selasa 27.09.16	Selesai revisi		
9				
10				

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PA/TAS

Lampiran 4. Bukti Selesai Revisi



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/11-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : Komara
No. Mahasiswa : 12504241028
Judul PA D3/S1 :
Kompetensi Driver Garuda UNY Racing Team pada
2015 International Student Green Car Competition
Dosen Pembimbing : Dr. Zainal Arifin M.T.

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1	Dr. Zainal Arifin MT	Ketua Penguji		17/10 2016
2	Martubi Mpd, M.T.	Sekretaris Penguji		17/10 2016
3	Dr. Tawardjono US Mpd.	Penguji Utama		17/10 2016

Keterangan :

1. Arsip Jurusan
2. Kartu wajib dilampirkan dalam laporan Proyek Akhir D3/S1