

**PENGEMBANGAN ALAT TRANSPORTASI LEMBING, PELURU DAN
CAKRAM BERBASIS MOBIL MINI KONTROL MANUAL**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi Sebagian
Persyaratan guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh :

Sofia Ainun Nisa

16602241060

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLAHRAGA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

2020

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi yang Berjudul

**PENGEMBANGAN ALAT TRANSPORTASI LEMBING, PELURU DAN
CAKRAM BERBASIS MOBIL MINI KONTROL MANUAL**

Disusun oleh :

Sofia Ainun Nisa
16602241060

Telah memenuhi syarat dan disetujui Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan Ujian Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Mengetahui
Ketua Program Studi



Dr. Endang Rini Sukamti, M.S.
NIP. 196004071986012001

Yogyakarta,
Disetujui
Dosen Pembimbing



Dr. Ria Lumintuarso, M.Si
NIP. 196210261988121001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya nyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Pengembangan Alat Transportasi Lembing, Peluru Dan Cakram Berbasis Mobil Mini Kontrol Manual” yang disusun oleh Sofia Ainun Nisa dengan NIM 16602241060, ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah telah lazim.

Tanda tangan dosen penguji yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli.

Yogyakarta,

Yang menyatakan,



Sofia Ainun Nisa
NIM 16602241060

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

PENGEMBANGAN ALAT TRANSPORTASI LEMBING, PELURU DAN

CAKRAM BERBASIS MOBIL MINI KONTROL MANUAL

Disusun oleh :

Sofia Ainun Nisa
16602241060

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Tugas Akhir Skripsi
Program Studi Kepelatihan Olahraga Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta Pada Tanggal
4 Januari 2021

DEWAN PENGUJI

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Dr. Ria Lumintuarso, M.Si.	Ketua		15/1/2021
Ch. Fajar Sriwahyuniati, S.Pd., M.Or.	Sekretaris		15/1/2021
Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes.	Anggota		14/1/21

Yogyakarta, 14 Januari 2021

Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta



Prof. Dr. Sumarto, M.Kes.
NIP. 196305011990011001

MOTTO

Berbuat lah hal yang terbaik sesuai dengan versi diri kita sendiri, jangan takut hal baik tersebut tak terlihat oleh mata, sejatinya kebaikan itu akan nampak pada mata hati, kebanggaan dan persembahan untuk diri kita sendiri dan Sang Maha Pencipta.

(Sofia Ainun Nisa)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan puji syukur atas berkat dan rahmat Allah SWT yang telah memberikan petunjuk, kekuatan dan kelancaran, karya saya ini saya persembahkan kepada :

1. Terima kasih kepada orang tua, terutama Ibu Sutarti yang telah sering lupa bahwa beliau adalah seorang wanita, yang telah mau bekerja mengerjakan pekerjaan yang umumnya dilakukan oleh seorang lelaki tetapi mampu di laksanakan oleh beliau. Dan beliau lakukan demi menghadapi dan mencukupi keutuhan keluarga, terutama saya yang sedang menjalani masa studio jenjang S1. Terima kasih kepada ayah Sarwono dan Kakak Yessi yang telah menjadi tempat bercurah berbagai macam rasa.
2. Dr. Ria Lumintuarso, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Akademik dan dosen pembimbing skripsi atas waktu yang diberikan untuk membantu menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dan telah menuangkan ilmu dengan baik ketika pada masa aktif perkuliahan materi dan praktek.
3. Seluruh dosen dan staf program studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan pengalaman dan ilmu yang membuat saya lebih berkualitas.
4. UKM Atletik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah menjadi tempat untuk berlatih dan mengembangkan kemampuan fisik dan pemikiran di *club* ini.

5. Seluruh anggota kelas PKO C 2016 yang telah memberikan semangat dan pemecahan masalah dalam berbagai hal.
6. Sahabat dari SMP Faizah, Hana, Aida, Suryanti, dan Ritin selaku teman satu angkatan dan satu kelas yang berasal dari satu daerah yang sama, yang telah mampu mendorong saya untuk segera mengerjakan skripsi.
7. Terima Kasih kepada Irsi, Afi, Nisa, Ritin yang telah bersedia membagi tempat tidurnya dan pemikirannya ketika saya berada fase mengerjakan skripsi.
8. Terima Kasih kepada Bengkel Las Bintang dan Bengkel ADV yang telah mendukung secara material, pemikiran dan pengolahan.
9. Terimakasih kepada Waid Ridho Romadhoni selaku teman seperjuangan yang memiliki tujuan yang sama tetapi dengan program yang berbeda dengan memberikan dukungan secara finansial dan psikis.

**PENGEMBANGAN ALAT TRANSPORTASI LEMBING, PELURU DAN
CAKRAM BERBASIS MOBIL MINI KONTROL MANUAL**

Oleh :

Sofia Ainun Nisa
NIM 16602241060

ABSTRAK

Mobil mini kontrol manual merupakan sebuah pengembangan alat yang mampu menunjang tugas para petugas pengembali lembing agar terlihat lebih kondusif dan lebih efektif dan efisien. Dimana biasanya pengambil dan pengembali lembing, peluru dan cakram dilakukan secara estafet antar satu petugas dengan petugas lainnya. Hal tersebut nampak sangat tidak kondusif karena akan terjadi pergerakan lalu-lalang dari sektor menuju ke *circle* lemparan.

Dalam hal ini produk dikembangkan dengan penelitian *Research and Development* dengan mengadaptasi 9 langkah penelitian Sugiyono. Data diambil dari 10 orang responden di BARAC (Banjarnegara Athletic Club). Sumber data ada dua yaitu sumber data primer yang diambil dari instrumen lembar evaluasi dan angket skala penilaian yang berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Tingkat kelayakan produk diambil dengan metode pengambilan *simple random sampling* kemudian data dianalisis menggunakan skala likert, sehingga menunjukkan tingkat kelayakan produk.

Setelah dilakukan uji coba dan menganalisis menggunakan angket dan melakukan penskalaan nilai lalu didapatkan hasil nilai dari responden . dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba mendapatkan nilai 80,16% , sehingga berdasarkan konversi nilai pengembangan alat transportasi lembing, peluru dan cakram berbasis mobil mini kontrol manual di cabang olahraga atletik sangat layak untuk digunakan dalam pertandingan atau latihan, karena efektif dalam membantu para atlet ataupun petugas yang sedang menjalankan tugasnya sebagai pengambil dan pengembali alat lempar dari sektor menuju ke *circle*. Pada realisasinya hanya bisa mencapai 7 tahap penelitian saja.

Kata kunci: mobil mini, lempar cakram, lempar lembing, tolak peluru, kontrol manual, transportasi.

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT penulis panjatkan atas berkah dan rahmat yang diberikan, sehingga penyusun Tugas Akhir Skripsi dengan judul “Pengembangan Alat Transportasi Lembing, Peluru Dan Cakram Berbasis Mobil Mini Kontrol Manual” dapat diselesaikan dengan lancar tanpa halangan suatu apa pun.

Penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini disampaikan syukur dan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Plt. Rektor UNY, Prof. Dr. Margana, M.Hum., M.A. selaku Rektor pengganti sementara Universitas Negeri Yogyakarta atas kesempatan yang diberikan untuk menempuh pendidikan hingga mencapai gelar sarjana S1 di Universitas Negeri Yogyakarta.
2. Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes., Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta, atas segala izin yang telah diberikan dan dukungannya dalam mengerjakan Tugas Akhir Skripsi ini
3. Dr. Dra. Endang Rini Sukanti, M.S., Ketua Jurusan Pendidikan Keahlian Olahraga Universitas Negeri Yogyakarta.
4. Dr. Ria Lumintuarso, M.Si, selaku Dosen Pembimbing Akademik dan dosen pembimbing skripsi atas waktu yang diberikan untuk membantu menyelesaikan tugas akhir skripsi ini dan telah menuangkan ilmu dengan baik ketika pada masa aktif perkuliahan materi dan praktek.

5. Seluruh dosen dan staf program studi Pendidikan Kepelatihan Olahraga Universitas Negeri Yogyakarta yang telah memberikan pengalaman dan ilmu yang membuat saya lebih berkualitas.
6. UKM Atletik Universitas Negeri Yogyakarta yang telah menjadi tempat untuk berlatih dan mengembangkan kemampuan fisik dan pemikiran di *club* ini.
7. Kepada Bapak Anton Juniawan S.Pd., dan Bapak Yulinar Aji S.Pd., yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian uji coba alat dan memberikan responden untuk angket saya.
8. Seluruh anggota kelas PKO C 2016 yang telah memberikan semangat dan pemecahan masalah dalam berbagai hal.

Yogyakarta,
Penulis,



Sofia Ainun Nisa
16602241060

DAFTAR ISI

PENGEMBANGAN ALAT TRANSPORTASI LEMBING, PELURU DAN CAKRAM BERBASIS MOBIL MINI KONTROL MANUAL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
SURAT PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	6
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	8
BAB II.....	9
A. Deskripsi Teori	9
1. Pengertian Pengembangan	9
2. Hakikat Atletik.....	10

3. Hakikat Lempar	13
4. Gambar Tahapan-Tahapan Lempar lembing	15
5. Gambar Tahapan-Tahapan Lempar Cakram	15
6. Gambar Tahapan-Tahapan Tolak Peluru	15
7. Gambar Arena Lempar Lembing	16
8. Gambar Arena Lapangan Tolak Peluru.....	17
9. Gambar Arena Lempar Cakram	17
10. Petugas-Petugas Perlombaan.....	18
11. Manajer Perlombaan.....	21
12. Perlengkapan Pertandingan Lempar Lembing, Tolak Peluru Dan Lempar Cakram	24
A. Penelitian yang Relevan	27
B. Kerangka Berpikir	29
BAB III	31
A. Metode Penelitian	31
B. Prosedur Pengembangan.....	32
1. Potensi dan Masalah.....	32
2. Pengumpulan Informasi.....	32
3. Desain Produk.....	33
4. Validasi Desain	33
5. Revisi Desain	34
6. Uji Coba Pemakaian.....	34
7. Revisi Produk.....	35
C. Tempat dan Waktu.....	35
D. Subjek Penelitian	35
E. Teknik Pengumpulan Data.....	36
F. Teknik Analisis Data.....	39
BAB IV	41

A. Pengembangan Produk	41
1. Potensi dan Masalah	41
2. Pengumpulan Data.....	41
3. Desain Produk.....	42
4. Validasi Desain	50
5. Revisi Desain	54
6. Uji Coba Produk	57
7. Revisi Produk.....	62
8. Uji Coba Pemakaian	64
B. Pembahasan	65
BAB V.....	68
A. Kesimpulan.....	68
B. Implikasi Hasil Penelitian.....	69
C. Saran	69
D. Keterbatasan	70
DAFTAR PUSTAKA	71

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Lima Kategori Penilaian	37
Tabel 2. Kisi-Kisi Penilaian Alat Transportasi Mobil Mini Kontrol Manual	39
Tabel 3. Pedoman Konversi Nilai	40
Tabel 4. Hasil Total Nilai Ahli Media	52
Tabel 5. Hasil Total Nilai Ahli Materi	53
Tabel 6. Pedoman Konversi Nilai	64
Tabel 7. Nilai total dari setiap responden.....	65
Tabel 8. Pedoman Konversi Nilai	95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tahapan-Tahapan Lempar Lembing	15
Gambar 2. Tahapan-Tahapan Lempar Cakram	15
Gambar 3. Tahapan-Tahapan Tolak Peluru Teknik Linier	15
Gambar 4. Tahapan-Tahapan Tolak Peluru Teknik Rotasi	16
Gambar 5. Arena Lempar Lembing	16
Gambar 6. Lapangan Tolak Peluru	17
Gambar 7. Arena Lapangan Tolak Peluru.....	17
Gambar 8. Tata Letak Petugas Pertandingan Nomor Lempar	22
Gambar 9. Langkah Penggunaan Metode Research & Development.....	32
Gambar 10. Desain Mobil Mini Ketika Digunakan	43
Gambar 11. Desain Perbagian Alat Mobil Mini	47
Gambar 12. Penambahan Ruang Untuk Cakram Dan Peluru Sesuai Saran Dari Ahli Materi	55
Gambar 13. Penambahan Logo Uny Sesuai Saran Dari Ahli Media	56
Gambar 14. Mengganti Penarik Di Tiang A Sesuai Saran Dari Ahli Materi.....	56
Gambar 15. Penambahan Logo Uny Sesuai Saran Dari Ahli Media	63
Gambar 16. Penambahan Ruang Untuk Cakram Dan Peluru Sesuai Saran Ahli Materi	63
Gambar 17. Bentuk Jadi Mobil Mini Kontrol Manual Setelah Revisi.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan/Konsultasi TAS	73
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian.....	74
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Club.....	75
Lampiran 4. Surat Permohonan Validasi Ahli Media.....	76
Lampiran 5. Surat Permohonan Validasi Ahli Media.....	77
Lampiran 6. Surat Permohonan Validasi Ahli Media.....	78
Lampiran 7. Surat Permohonan Validasi Ahli Media	79
Lampiran 8. Surat Permohonan Validasi Ahli Media.....	80
Lampiran 9. Surat Permohonan Validasi Ahli Media.....	81
Lampiran 10. Surat Permohonan Validasi Ahli Media	82
Lampiran 11. Surat Permohonan Validasi Ahli Media.....	83
Lampiran 12. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi	84
Lampiran 13. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi	85
Lampiran 14. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi	86
Lampiran 15. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi	87
Lampiran 16. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi	88
Lampiran 17. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi	89
Lampiran 18. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi	90
Lampiran 19. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi	91
Lampiran 20. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi	92
Lampiran 21. Hasil Uji Coba Pemakaian.....	93
Lampiran 22. Dokumentasi.....	96

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi sangatlah luas sektor perambahannya, terutama dalam sector transportasi. Transportasi menurut (KBBI, 2020) yaitu pengangkutan barang oleh berbagai jenis kendaraan sesuai dengan kemajuan teknologi. Dalam hal ini mengartikan pengangkutan atau perpindahan barang dari titik yang satu menuju ke titik yang lainnya. Dalam dunia pertransportasian paling sering dibahas atau paling umum orang ketahui yaitu transportasi kendaraan umum, dalam konteks tersebut memiliki arti pemindahan barang (manusia) dari titik A menuju ke titik B dan selanjutnya. Pengertian transportasi menurut Steenbrink (1974), transportasi adalah perpindahan orang atau barang dengan menggunakan alat atau kendaraan dari dan ke tempat-tempat yang terpisah secara geografis.

Dalam dunia atletik banyak sekali hal-hal yang dapat diulas dan dikembangkan dari berbagai sudut pandang, mulai dari hal program latihan, sarana dan prasarana, alat pertandingan dan latihan, alat penunjang pertandingan dan latihan semuanya bisa dibahas dan dikembangkan. Semakin majunya dunia ini semakin modern juga perkembangan di berbagai sektornya, dalam dunia atletik sudah banyak hal-hal yang mengalami perubahan, seperti halnya pengukuran angin dan pengukuran jarak semuanya sudah mencapai perubahan berbasis elektronik. Meskipun tidak semua pertandingan terutama pada pertandingan tingkat kabupaten sudah menggunakan sistem elektronik. Tetapi dengan adanya perubahan alat yang sudah berbasis elektronik

menunjukkan bahwa semakin pesatnya perubahan dunia diberbagai sector teruma merambahnya hingga ke sekor olahraga. Hal lain yang dalam atletik peran petugas yang sedang melaksanakan tugasnya dalam mencatat hasil prestasi, mengkonversi hasil prestasi, melaksanakan tugas ketika sedang dilaksanakannya pertandingan atau latihan dapat di efektif dan di efisienkan dengan adanya teknologi yang membantu peran mereka. Terutama dalam cabang olahraga atletik nomor lempar dimana ketika sedang dilaksanakannya pertandingan banyak petugas yang terlibat, seperti petugas pencatat hasil prestasi, petugas *roll-call*, petugas pengambil dan pengembali alat yang telah dilemparkan kembali ke *circle* atau ke titik awal lemparan.

Atletik merupakan salah satu cabang olahraga yang bersifat terukur. Atletik adalah cabang olahraga yang lebih khas dengan sebutan cabang olahraga yang bersifat individual. Dalam *event* pertandingan kelas dunia atau internasional atletik juga sering dipertandingkan. Atletik juga memiliki julukan sebagai *Mother of Sport* karena atletik mengandung olahraga yang bersifat dasar, dalam artian dasar yaitu kegiatannya mencangkup seperti gerakan yang hampir setiap hari dilakukan oleh manusia. Lalu pertandingan atletik juga dipisahkan berdasarkan kemampuan gerak dasar manusia, dan atletik merupakan salah satu olahraga kompetitif yang dapat diadu, pembagian kemampuannya yaitu : melompat, melempar, berlari dan berjalan (Ballesteros, 1993 : 1).

Sebagai salah satu olahraga yang cukup populer di kancah dunia, maka pembibitan atlet juga harus dilakukan sejak dini. Tentunya pelaksanaan pembibitan

juga harus dilakukan dengan baik dan benar. Ketika pembibitan sudah terlaksana maka pelatihan atlet usia dini juga harus dilakukan dengan program yang baik dan benar juga. Karena ketika *start* latihan pada usia dini sudah mengalami program yang salah, maka imbas kepada atlet tersebut bisa menjadikan atlet tersebut menjadi cacat permanen, dalam artian cacat permanen yaitu salah satunya seperti pematatan tulang terlalu dini dan mengakibatkan atlet tidak dapat tumbuh secara maksimal. Dan sebaliknya jika program latihan diberikan secara baik dan benar maka latihan dapat berimbas positif terhadap atlet tersebut, seperti memicu pertumbuhan tinggi badan menjadi lebih optimal.

Latihan sejak dini harus diberikan dengan model latihan yang bersifat umum terlebih dahulu atau biasa disebut dengan program latihan multilateral. Yaitu gerakan yang diajarkan bersifat menyeluruh dari gerak lempar, lompat, lari dan jalan secara seimbang, harapannya agar atlet menguasai gerak dasar dengan baik dan benar dan di saat menghadapi program tahap selanjutnya atlet telah siap secara fisiologis dan psikologis.

Program latihan dipengaruhi oleh banyak aspek, salah satu aspek nya yaitu sarana dan prasarana untuk menunjang latihan. Tidak dipungkiri bahwasannya semua hal terutama dalam latihan untuk menjadi atlet demi mencapai setiap target-target yang telah ditetapkan dalam program latihan yang kita lakukan selalu berkaitan dengan sarana dan prasarana.

Seiring dengan berkembangnya IPTEK di era modern ini, IPTEK juga telah merambah dunia olahraga di berbagai bidangnya. Mulai dari prasarana dan sarana baik yang bersifat penunjang pertandingan atau latihan maupun bersifat pelengkap atau komponen wajib yang ada dalam latihan maupun pertandingan. Dalam tujuannya IPTEK menjadi sebuah terobosan yang menjadikan pekerjaan manusia menjadi lebih efektif dan efisien dari segala bidangnya. IPTEK membantu menciptakan berbagai alat dan metode untuk mempermudah proses latihan atlet, dan mempermudah juga peran pelatih dalam mengevaluasi hasil latihan yang telah dilakukan. IPTEK juga ditujukan untuk semua unit yang bersangkutan seperti wasit dan juri juga, mereka dapat mempermudah dalam mengolah hasil latihan dan pertandingan.

Dalam hal perkembangan IPTEK juga banyak yang telah membahasnya dalam bentuk tugas akhir dalam perkuliahan mereka. Sebagai contoh tugas akhir *research and development* dalam cabang olahraga atletik di bidang *Kids Athletic* milik saudara Hendra Danu Kusuma yang didalamnya membahas tentang pengukuran jarak, dahulunya menggunakan meteran manual dan sekarang dibuatlah meteran menggunakan *Laser Measurement*. Dalam hal ini IPTEK sangat terasa dalam membawa perubahan terutama di bidang *Kids Athletic*. Selanjutnya yaitu ada juga yang masih membahas *research and development* dalam bidang atletik juga yaitu milik saudara Nafisa yang disitu dia membahas tentang peralatan gawang yang di desain ulang agar dapat dilipat dan harapannya agar proses transportasi dan penyimpanan lebih efektif dan efisien dalam segi ruang dan keergonomisannya.

Dari hal tersebut penulis menjadi termotivasi untuk membuat suatu alat yang dapat mempermudah tugas wasit atau juri dalam pengembalian alat lembing, peluru dan cakram dari sektor menuju kembali ke daerah awalan lempar atau ke area *circle*. Dimana biasanya para juri masih saling estafet dalam pengembalian alat tersebut, dan hal tersebut membuat suasana pertandingan atau latihan juga menjadi kurang kondusif karena juri atau wasit terus menerus lalu-lalang dalam mengembalikan alat-alat tersebut. Dan ada beberapa dari juri atau wasit mengembalikan alat tersebut dengan cara melempar atau menolak, padahal hal tersebut jika dilakukan memiliki potensi dapat melukai atau mencederai wasit lain ataupun atlet yang berada di daerah awalan lempar atau area *circle*. Disini penulis ingin membuat alat yaitu mobil mini manual yang harapannya mampu lebih mengkondisikan pertandingan maupun latihan, dan mengefektifkan dan mengefisienkan kinerja para wasit dan juri dalam pengembalian alat-alat tersebut.

Harapannya di setiap pertandingan dapat mengefisiensikan kinerja juri dan wasit dengan menggunakan mobil mini manual ini. Dalam hal ini mobil mini manual bersifat sebagai alat penunjang pertandingan atau latihan. Dari penjabaran latar belakang masalah yang ada diatas penulis tertarik untuk mengembangkan desain “Mobil Mini Kontrol Manual” yang dilengkapi dengan tali dan katrol yang nantinya tenaga penggeraknya bersumber dari manusia. Dan jarak tali bisa mencapai 60 meter atau lebih bisa disesuaikan dengan kebutuhan. Yang nantinya wasit atau juri cukup mengambil lembing, peluru dan cakram dari sektor lalu dibawa sampai ke titik luar garis sektor dan menaruhnya di mobil mini manual tersebut lalu ditarik oleh

petugas/manusia di titik titik lain. Dan lembing dan cakram ditarik hingga mencapai area *circle*.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang yang telah terjabar di atas, maka identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Kurang kondusif kinerja wasit atau juri dalam hal pengembalian alat dari sektor menuju ke area *circle*.
2. Kurangnya penggunaan IPTEK dalam pertandingan atau latihan terutama di bagian alat penunjang.
3. Berbagai kegiatan olahraga sangat membutuhkan teknologi dan pengembangannya.

C. Batasan Masalah

Dari penjabaran latar belakang masalah dan telah teridentifikasi masalah di atas maka penulis hanya berfokus pada pengembangan alat mobil mini manual untuk nomor lempar. Alat yang dapat mengembalikan lembing, peluru dan cakram dari sektor lempar menuju ke area *circle* lemparan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan penjabaran identifikasi masalah diatas, maka dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

1. Bagaimana cara pengembangan alat transportasi peralatan lembing, peluru dan cakram berbasis mobil mini manual ?

2. Bagaimana IPTEK mampu berperan dalam hal peralatan penunjang dalam sebuah pertandingan atau latihan ?
3. Bagaimana cara menggunakan alat transportasi peralatan lembing, peluru dan cakram?
4. Bagaimana tingkat ketergunaanya di pertandingan atau latihan di club atletik Banjarnegara ?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari permasalahan tersebut, yaitu sebagai berikut :

- 1) Mengembangkan alat transportasi peralatan lembing, peluru dan cakram berbasis mobil mini control manual.
- 2) Memudahkan kinerja juri atau wasit dalam melaksanakan tugasnya.
- 3) Menerapkan dan mengembangkan teknologi dalam bidang olahraga, terutama pada bagian alat penunjang pertandingan atau latihan.
- 4) Mengetahui kelayakan dari alat transportasi peralatan lembing, peluru dan cakram, berbasis mobil mini manual.

a) Spesifikasi Produk

Alat yang akan dikembangkan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

- 1.)Plat CNP
- 2.)Plat eser
- 3.)Pipa *hollow*
- 4.)Katrol dobel

- 5) Katrol engkel
- 6) Laher
- 7) Rantai sepeda motor bekas
- 8) *Gear*
- 9) Baut Panjang
- 10) Tali nylon
- 11) Roda bantu sepeda.

F. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini, pengembangan alat transportasi peralatan lembing, peluru dan cakram berbasis mobil mini manual dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Mempermudah wasit atau juri dalam proses pengembalian lembing, peluru dan cakram dari sektor menuju ke area awalan lempar
2. Menghadirkan inovasi di bidang olahraga terutama dalam hal penunjang latihan dan pertandingan
3. Dapat mengefisiensikan jumlah wasit atau juri pertandingan.
4. Mendorong generasi penerus bangsa untuk tidak berhenti berinovasi dalam hal teknologi diberbagai bidang dan sudut pandang yang baik dan benar.

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Pengertian Pengembangan

Pengembangan merupakan sebuah penelitian, biasanya digunakan dalam pendidikan yang disebut penelitian pengembangan. Penelitian pendidikan pengembangan, sering juga disebut dengan nama *Research & Development* (R&D). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), pengembangan adalah proses, cara, perbuatan mengembangkan (Kamus Besar Bahasa Indonesia, 2014 : 201). Pengertian penelitian pengembangan menurut Borg & Gall (1983) adalah suatu proses yang dipakai untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Langkah-langkah penelitian ini akan dikembangkan sesuai dengan temuan-temuan tersebut, melalui uji coba di lapangan sesuai dengan latar belakang alat tersebut akan ditujukan.

Menurut AFCT pengembangan adalah proses penterjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik, didalamnya meliputi teknologi audio-visual, teknologi berbasis komputer, teknologi cetak, dan teknologi terpadu.

Dapat ditarik kesimpulan bahwa penelitian pengembangan adalah proses atau langkah-langkah yang dilakukan dengan merancang, membuat atau menyempurnakan suatu produk yang sudah ada atau berinovasi dalam membuat temuan yang baru atau belum pernah ada yang membuat, dan hal yang akan dibuat atau disempurnakan harus

sesuai dengan kriteria-kriteria atau peraturan yang ada atau tidak boleh melanggar hukum yang telah ditetapkan.

2. Hakikat Atletik

Definisi atletik yang sering di dengar oleh telinga, atau sering kita baca melalui sebuah media massa cetak maupun elektronik tersebut berasal dari bahasa Yunani yang berarti “*athlon*” yang memiliki makna bertanding atau berlomba dan “*athlon* atau *pentathlon*” dari kata *pentathlon* memiliki dua makna yaitu penta yang berarti lima, dan *athlon* yang bermakna lomba. Jadi dapat disimpulkan bahwa *pentathlon* adalah lima lomba atau panca lomba.

Dari beberapa negara juga memiliki istilah kata-kata yang berbeda yaitu seperti beberapa negara Inggris dengan istilah *atletik*, dalam bahasa Belanda *athletiek*, dalam bahasa Perancis *athletique*, dalam dalam bahasa Jerman yaitu *atletik*. Di negara Indonesia sering diartikan bahwa atletik adalah olahraga yang di dalamnya memperlombakan jenis pertandingan lari, jalan, lompat dan lempar. Di dalam setiap nomor juga memiliki *event* lagi, yaitu seperti :

- a) Nomor Jalan, meliputi :
 - 1) Jalan 5 km
 - 2) 10 km
 - 3) 20 km
 - 4) dan 50 km

b) Nomor Lari, meliputi :

1.) Lari jarak pendek (*sprint*), yaitu :

100m, 200m, dan 400m

2.) Lari jarak menengah (*middle distance*), yaitu :

800m, 1500m.

3.) Lari jarak jauh (*long distance*), yaitu :

3000m, 5000m dan 10.000m

4.) Lari marathon, yaitu :

42.159 km

5.) Lari khusus, yaitu :

Lari gawang 100m, 110m (putra), dan 400m dan lari halang rintang 3000m.

6.) Lari estafet, yaitu :

4 x 100m, dan 4 x 400 m.

c.) Nomor Lompat, meliputi :

1) Lompat jauh

2) Lompat jangkit

3) Lompat tinggi

4) Lompat galah

d.) Nomor Lempar, meliputi :

1) Lempar lembing

2) Lempar cakram

3) Lontar martil

4) Tolak peluru

e.) Lari jalanan (*road race*), yaitu :

Jenis lomba yang dilangsungkan dengan awalan lari di jalan raya dan diakhiri dengan lari masuk ke dalam *track* atletik, meliputi :

1) Lari 5km

2) Lari 10 km

3) *Half marathon* 21,0975km

4) *Full marathon* di jalan raya sejauh 42,159 km

f.) Lari *Cross Country* atau Lari Ladang atau Lari Lintas Alam.

g.) Nomor lomba gabungan, meliputi :

1.) Trilomba (*Triathlon*), yaitu meliputi gabungan tiga *event* sebagai berikut :
60m, lompat tinggi, dan tolak peluru.

2.) Catur lomba, yaitu meliputi empat gabungan *event* sebagai berikut :
80m, tolak peluru, lompat jauh, dan lompat tinggi.

3.) Panca lomba (*Pentathlon*), yaitu meliputi lima gabungan *event* sebagai berikut : 100m lari gawang, tolak peluru, lompat tinggi, lompat jauh dan lari jarak menengah 800m

4.) Sapta Lomba (*Heptathlon*), yaitu meliputi tujuh gabungan *event* sebagai berikut : Lari 100m gawang, lompat jauh, lempar lembing, lari 200m, lompat tinggi, tolak peluru, lari 800m.

5.) Dasalomba (*Decathlon*), yaitu meliputi gabungan 10 *event* sebagai berikut: lari 100m, lompat jauh, tolak peluru, lompat tinggi, lari 400m, lari

100m gawang, lempar cakram, lompat galah, lempar lembing dan lari
1500 m.

3. Hakikat Lempar

Lempar merupakan kata yang mewakili untuk nomor, sedangkan didalamnya terdapat event tolak dan lontar. Seperti halnya tolak peluru dan lontar martil, mengapa dikatakan tolak peluru bukan lempar peluru karena mengacu pada gerakan fisiologis tubuh manusia dalam melakukan gerakan tersebut atau sesuai dengan gerakan karakteristik, karena peluru merupakan alat terberat dalam nomor lempar, yaitu beratnya bisa mencapai 7,25 kg dan gerakannya adalah menolak. Menolak merupakan dimana posisi pergelangan tangan dalam melakukan teknik tolakan tidak terjadi perubahan posisi sesuai dengan posisi fisiologis manusia. Sedangkan jika melempar adalah sebagai contoh lempar lembing dan lempar cakram dimana gerakan teknik tersebut adalah terjadi perpindahan posisi pada pergelangan tangan. Sedangkan lontar martil mengapa disebut dengan lontar karena teknik atau karakteristik untuk melakukannya adalah dengan menggunakan kedua tangan.

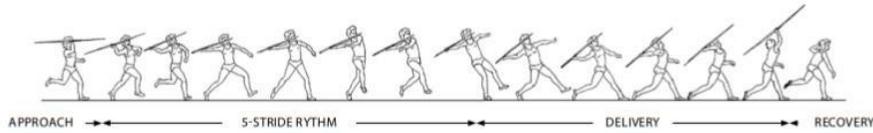
Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, lempar adalah membuang jauh-jauh. Dalam hal ini bisa disimpulkan bahwa gerakan melempar, melontar ataupun menolak adalah upaya seseorang untuk menjauhkan benda tersebut dari tubuh seseorang tersebut sejauh-jauhnya. Sedangkan untuk mencapai hal tersebut adalah dengan cara mempertimbangkan dari aspek hukum fisika yaitu biomekanika dan mekanik serta peraturan yang berlaku secara internasional dalam nomor lempar atau tolak ini.

Sedangkan fase-fase dalam gerakan nomor lempar terbagi dalam empat tahapan secara umum, yaitu :

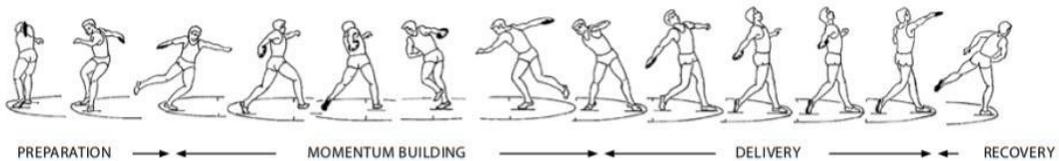
- a) Tahap persiapan
- b) Tahap awalan
- c) Tahap utama, dan
- d) Tahap akhir

Pada tahap persiapan untuk memperoleh gaya yang diimplementasikan dari posisi awal sampai ke perpindahan badan/benda yang di bawa sejauh mungkin untuk membuat lintasan gerak. Pada tahap awalan, tungkai atau kaki berfungsi sebagai patokan awal untuk penghasil tenaga dengan cara kaki disiapkan dengan tegang atau dikeraskan tetapi tetap pada posisi rileks. Lalu jalur perpindahan atau transfer tenaga yaitu dari tungkai, badan, lalu berakhir pada lengan dan ditransferkan ke alat yang akan seseorang lemparkan. Pada tahap utama seseorang harus dapat mengeluarkan tenaga secara optimal. Pada tahap akhir atau tahap *recovery* dibutuhkan suatu gerakan yang dapat meredam gerakan tenaga optimal yang telah tercipta dari tahapan sebelumnya, berikut tahap-tahapan lempar dan tolak dari gerak awal hingga gerak akhir (*follow through*).

4. Gambar Tahapan-Tahapan Lempar lembing



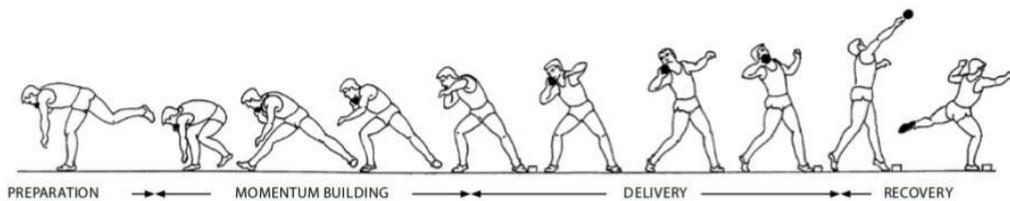
Gambar 1. Tahapan-Tahapan Lempar Lembing



Gambar 2. Tahapan-Tahapan Lempar Cakram

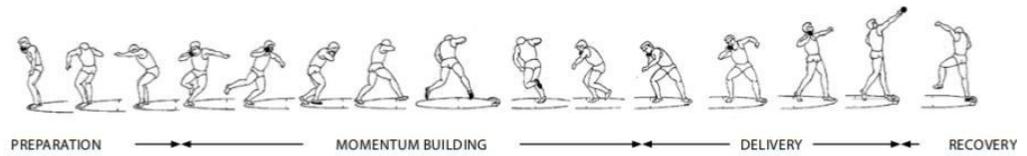
5. Gambar Tahapan-Tahapan Tolak Peluru

a. Teknik Linier



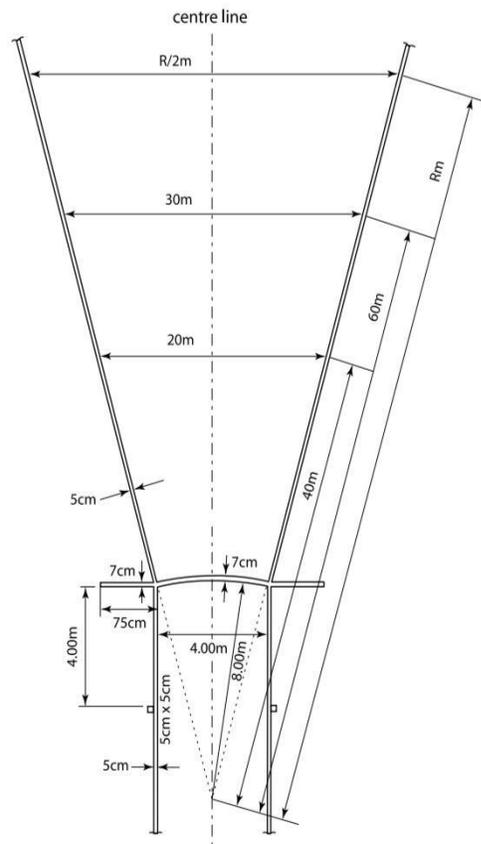
Gambar 3. Tahapan-Tahapan Tolak Peluru Teknik Linier

b. Teknik Rotasi



Gambar 4. Tahapan-Tahapan Tolak Peluru Teknik Rotasi

6. Gambar Arena Lempat Lembing



Gambar 5. Arena Lempat Lembing

7. Gambar Arena Lapangan Tolak Peluru

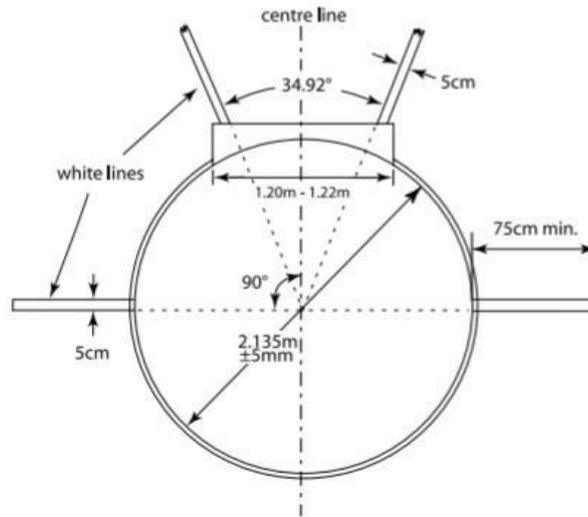


Figure 12 - Layout of Shot Put circle

Gambar 6. Lapangan Tolak Peluru

8. Gambar Arena Lempar Cakram

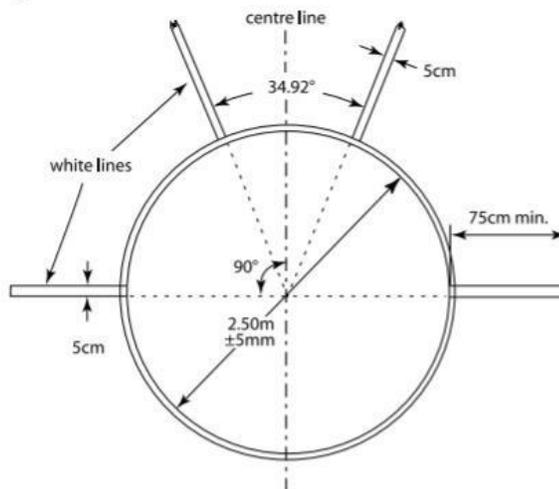


Figure 13 - Layout of Discus Throw circle

Gambar 7. Arena Lapangan Tolak Peluru

9. Petugas-Petugas Perlombaan

Dalam pasal 120 dalam buku Peraturan Teknis tahun 2016-2017, dalam suatu perlombaan memiliki petugas penanggung jawab masing-masing sesuai dengan Pasal 1.1 (a), (b), (c) dan (f).sesuai dengan peraturan yang telah keluarkan oleh IAAF.

Dalam perlombaan skala besar, petugas yang dianggap perlu untuk melangsungkan suatu perlombaan baik itu tingkat nasional maupun internasional. Panitia penyelenggara boleh memberikan variasi yang disesuaikan dengan kondisi tempat pertandingan.

a) Petugas Pengelola

- 1) Satu orang direktur perlombaan
- 2) Satu orang manajer lomba
- 3) Satu orang manajer teknik
- 4) Satu orang manajer presentasi lomba

b) Petugas Perlombaan

- 1) Satu (atau lebih) wasit ruang panggil (*roll call*)
- 2) Satu (atau lebih) wasit *event* lintasan
- 3) Satu (atau lebih) wasit *event* lapangan
- 4) Satu (atau lebih) wasit *event* gabungan
- 5) Satu (atau lebih) wasit *event* luar stadion
- 6) Satu (atau lebih) wasit video

- 7) Satu ketua *judge* dan para *judge event* lintasan dengan jumlah yang memadai
- 8) Satu ketua *judge* dan para *judge* untuk tiap *event* lapangan dengan jumlah yang memadai.
- 9) Satu ketua *judge* dan lima *judge* untuk setiap *event* lomba jalan cepat yang dilaksanakan di lintasan
- 10) Satu ketua *judge* dan delapan *judge* untuk setiap *event* jalan cepat yang dilaksanakan di jalan raya
- 11) Petugas jalan cepat lainnya yang diperlukan meliputi : pencatat (*recorder*), operator papan pelanggaran, dll.
- 12) Satu ketua pengawas lintasan dan anggota pengawas lintasan dalam jumlah yang memadai.
- 13) Satu ketua pencatat waktu dan anggota pencatat waktu dalam jumlah yang memadai
- 14) Satu ketua *judge* foto *finish* dan sejumlah asisten *judge* foto *finish*
- 15) Satu ketua juri waktu transponder dan sejumlah asisten yang memadai
- 16) Satu koordinator *start* dan *starter* dan *recaller* dalam jumlah yang memadai
- 17) Satu (atau lebih) asisten *starter*
- 18) Satu ketua menghitung keliling dan anggota dalam jumlah yang memadai

- 19) Satu sekretaris perlombaan (pengolahan hasil) dan sejumlah asisten yang memadai
- 20) Satu manajer pusat informasi teknis (TIC) dan sejumlah asisten yang memadai
- 21) Satu ketua *marshal* dan anggota *marshal* dalam jumlah yang memadai
- 22) Satu atau lebih operator pengukur angin
- 23) Satu ketua *judge* pengukur elektronik dan sejumlah asisten yang memadai
- 24) Satu ketua *judge* ruang panggil dan sejumlah *judge* yang memadai.

Disini wasit dan juri memiliki peran dan tugasnya masing-masing, yaitu yang dimaksud adalah dia seorang pelaksana teknik. Dan disebut dengan wasit adalah seorang yang bertanggung jawab atas tugas yang diberikan dalam melaksanakan perlombaan tersebut.

c) Petugas Tambahan

- 1) Satu (atau lebih) penyiar
- 2) Satu (atau lebih) ahli statistik
- 3) Satu komisaris periklanan
- 4) Satu konveyor resmi (juru ukur resmi)
- 5) Satu (atau lebih) dokter
- 6) Sejumlah pramubakti untuk para atlet, petugas dan wartawan.

Dalam setiap jenis pertandingan baik itu dari tingkat kecamatan, kabupaten, provinsi, nasional maupun internasional jika dalam nomor-nomor pertandingannya dilibatkan atlet wanita maka disarankan untuk menghadirkan dokter wanita juga.

Dan untuk pakaian seorang wasit dan dan ketua *judge* diwajibkan untuk mengenakan pakaian atau lencana yang memiliki warna kontras atau mencolok.

10. Manajer Perlombaan

Pada pasal 122 dinyatakan bahwa ia harus mampu memastikan dan bertanggung jawab atas penyelenggaraan perlombaan tersebut dengan baik dan benar. Dia harus mengecek kehadiran setiap petugas, dan apabila kedatangan petugas yang tidak hadir maka dapat menunjuk penggantinya. Dan hak lain yang dapat dilaksanakan oleh seorang manajer adalah ia diperbolehkan mengeluarkan seorang petugas jika kedatangan tidak mematuhi peraturan yang telah disepakati bersama. Manajer perlombaan juga harus bekerjasama dengan petugas *marshal* dimana tujuan tersebut memastikan bahwa pertandingan yang dilaksanakan di luar lintasan dapat dipastikan hanya ada orang yang diberi wewenang saja yang berada di area tersebut.

a.) Judge

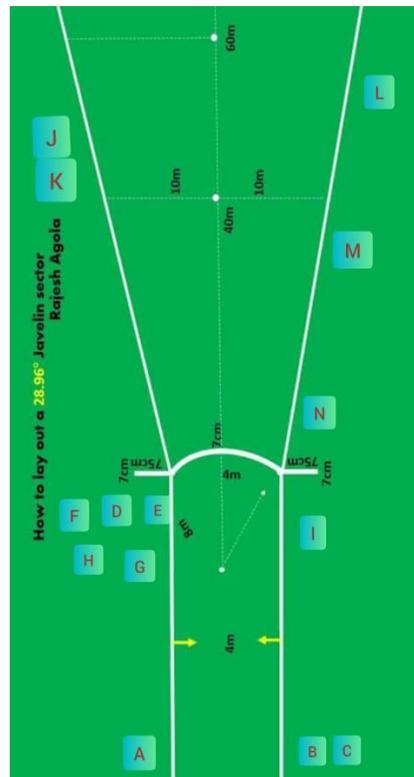
1) Umum

Untuk ketua *judge* lintasan dan ketua *judge* lapangan mereka harus saling melakukan koordinasi tugas masing-masing para *judge event*. Bila panitia lomba belum mengalokasikan tugas masing-masing para *judge*, maka merekalah yang harus melakukannya.

2) *Event-event* Lapangan

Para *judge* harus bisa bertanggung jawab dalam mewasiti setiap kesempatan yang terjadi dalam perlombaan dan mencatat hasil prestasi setiap pada setiap atlet. Dan dalam pengukurannya harus bisa dipertanggung jawabkan dalam segi apapun, baik dalam kevaliditasan alat ukur, alat dan lain-lain.

Dan dari apa yang saya amati dalam pertandingan nasional yang ada di beberapa daerah, seperti Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Tengah petugas yang ada dalam *event* lempar lembing ada beberapa pembagiannya di area lapangan lempar lembing, yaitu :



Gambar 8. Tata Letak Petugas Pertandingan Nomor Lempar

Pembagian petugas :

A = wasit penjaga lintasan dan lapangan

B = hakim

C = wasit yang memiliki tanggung jawab dalam kelancaran pelaksanaan pertandingan setiap *event*.

D = hakim waktu atau durasi yang menggunakan tanda dengan bendera kuning

E = hakim validasi garis awalan yang menggunakan tanda dengan bendera merah dan putih

F = petugas *score board*

G = hakim pengukur total jarak prestasi setiap lemparan

H = pencatat hasil prestasi setiap atlet atau pendataan hasil prestasi setiap lemparan

I = pemanggil atlet

J = hakim validasi titik gores antara lembing ke sektor lemparan dengan menggunakan tanda bendera merah dan putih

K = hakim pengukur yang memegang meteran di titik nol yang telah di sahkan oleh hakim validisasi titik gores sektor

L, M, dan N =

petugas pengambil dan pengantar kembalinya lembing dari dalam sektor menuju ke titik pelepasan lembing dengan cara di estafetkan oleh para petugas L, M dan N.

Dari pengamatan yang saya lakukan di beberapa perlombaan baik pada arena lempar lembing, tolak peluru dan lempar cakram posisi wasit dan petugas lainnya hampir sama seperti yang ada di arena lempar lembing tersebut.

11. Perlengkapan Pertandingan Lempar Lembing, Tolak Peluru Dan Lempar Cakram

Dalam suatu pertandingan lempar lembing, tolak peluru dan lempar cakram baik dari tingkat terendah hingga tertinggi pasti membutuhkan alat dan peralatan yang mendukung pelaksanaan pertandingan tersebut. Dengan berbagai aspek seperti aspek harga dan keefektifan alat yang kita nantinya akan digunakan haruslah dipertimbangkan dan dipikirkan. Seperti halnya alat ini, ditunjukan sebagai alat yang mendukung tugas dari petugas yang mengambil lembing, peluru dan cakram dari sektor lempar yang telah atlet lemparkan, lalu dibawa kembali menuju ke area lintasan lempar atau *circle*. Bahwa hal tersebut tidak menutup kemungkinan akan terjadi lalu lalang antar petugas yang bisa mengganggu ketertiban pertandingan. Maka fungsi dari alat ini adalah untuk mengkondisikan lalu lalang yang terjadi ketika pengembalian alat dilakukan. Berikut adalah alat-alat yang dibutuhkan ketika pelaksanaan *event* lempar lembing, tolak peluru dan lempar cakram dilaksanakan :

- a.) Meteran atau pengukur jarak

Merupakan alat atau media untuk menghitung hasil lemparan atlet.

- b.) Kapur Gamping dan Wadah

Untuk memfasilitasi atlet yang hendak melakukan lemparan agar mengurangi keringat di tangan dan ketika memegang lembing tangan tidak terasa licin.

c.) Pita Sektor

Digunakan untuk membatasi kevalidan hasil lemparan. Ketika lembing, peluru atau cakram jatuh di luar garis sektor maka hasil lemparan tersebut dinyatakan tidak sah.

d.) Pasak Patok Pengukuran

Digunakan ketika lembing, peluru atau cakram jatuh di dalam sektor dan memiliki bekas yang valid untuk diukur, berfungsi untuk menjadi patokan titik 0 hasil lemparan.

1) Bendera Merah dan Putih

Digunakan untuk menjadi keabsahan suatu hasil lemparan.

2) Tenda

Tenda disini memiliki fungsi yang sama pada umumnya, yaitu sebagai tempat berteduh untuk atlet yang sedang menunggu giliran lemparan.

3) Kursi

Sebagai tempat duduk atlet dan petugas yang terlibat dalam pertandingan tersebut.

4) Keranjang

Keranjang disini berfungsi sebagai tempat baju, sepatu, dan alat-alat yang dibutuhkan oleh atlet agar bisa tertata dengan rapi. Satu keranjang diperuntukan satu atlet.

5) *Stander* Lembing, peluru dan Cakram

Untuk meletakkan beberapa lembing, peluru atau cakram lainnya yang sedang tidak digunakan, agar tertata rapi dan tidak merusak fungsi dari lembing, peluru atau cakram itu sendiri.

6) Papan *Score*

Papan *score* disini untuk menunjukkan hasil lemparan yang telah dicapai sang atlet.

7) ATK

ATK disini juga tetap dibutuhkan, yaitu mencatat hasil sementara ketika pertandingan sedang dilaksanakan, seperti bolpoin, kertas, alas tulis dll.

8) Lap Pembersih Alat

Tidak menutup kemungkinan alat lembing, peluru dan cakram akan mengalami kekotoran karena sektor disini menggunakan media lapangan tanah yang dimana tetap memiliki potensi akan kotor terkena tanah. Ketika atlet A telah selesai melakukan lemparan dan lembing kotor maka petugas wajib membersihkan lembing atau cakram tersebut hingga nyaman digunakan oleh atlet yang selanjutnya akan menggunakan alat tersebut.

A. Penelitian yang Relevan

Dalam setiap penelitian harus memiliki penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan kita lakukan, penelitian Pengembangan Alat Transportasi Lembing, Peluru Dan Cakram Berbasis Mobil Mini Kontrol Manual berikut beberapa daftar penelitian yang relevan :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Nafisa Arif Pambudi (2018) dengan judul “Pengembangan Desain Gawang Lari Cabang Olahraga Atletik” yang dilaksanakan dengan metode *research and development*. Produk akhir yang dihasilkan dari penelitian tersebut adalah berupa alat gawang lari yang mampu dilipat pada bagian penopangnya, yang dimana harapannya adalah bisa mengefisiensikan tempat penyimpanan dan perpindahannya, berikut spesifikasinya :

- a) Pipa hollow : ukuran 4x4 cm dengan ketebalan pipa 1 mm
- b) Pipa bulat : ukuran diameter 1 ¼ Inch dengan ketebalan 2 mm dan pipa yang berdiameter 1 Inch dengan ketebalan pipa 1 mm.
- c) Engsel : engsel stainless steel yang dipotong sesuai dengan ukuran kaki gawang, yaitu 4x4 cm.
- d) Pengunci : mengunci pergerakan kaki-kaki gawang ketika gawang digunakan
- e) Panel pengunci : bentuk oval dengan panjang 7 mm dengan diameter 1 cm dengan ketebalan 2 mm.

f) Besi janur : sebagai perekat panel pengunci dengan tiang gawang.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Hendra Danu Kusuma (2019) dengan judul “Alat Ukur *Kid’s Athletics* Berbasis *Laser Measurement Technologi*” yang dilaksanakan dengan metode *research and development*. Produk akhir yang dihasilkan dari penelitian tersebut adalah berupa alat ukur jarak dengan metode laser yang dimana hasil akan memiliki manfaat membantu kinerja para petugas agar lebih efektif dan hasil jarak ukur akan lebih efektif dan hasilnya akan lebih akurat, berikut spesifikasinya :

1) *Laser Measurement*

Pengukur jarak, volume dan area

2) Arduino UNO

Board microcontroller yang di dasarkan pada ATmega 328 (*datasheet*)

3) LCD 16x2 Board+12C

Liquid Crystal Display (LCD) media menampilkan hasil data.

4) Baterai Lithium 18650

Batrai isi ulang.

5) *Holder* Batrai 18650

Wadah meletakkan baterai.

6) Kabel *Jumper Breadboard Male to Female*

Penghubung komponen-komponen elektronik dengan rentang panjang 10-30cm.

7) *Switch* Tombol *On/Off*

Sumber utama pemutus dan penghubung daya baterai 18650.

8) Kabel *Ribbon*

Digunakan pada aplikasi rangkaian elektronik yang memerlukan banyak kawat konduktor sebagai penghubung.

9) *Box* Plastik Hitam

Dimensi 18,5x11,5 x 6,5cm.

B. Kerangka Berpikir

Dalam berbagai pertandingan ataupun semua jenis acara, apalagi yang melibatkan orang dengan jumlah yang banyak bisa mencapai ratusan orang di dalamnya pastilah membutuhkan seorang petugas yang mengatur dan membantu acara tersebut agar terlaksana dengan baik dan lancar. Peran petugas tidak kalah pentingnya dengan kedudukan atlet dalam suatu pertandingan. Justru petugas, hakim dan wasit yang bertugas harus lebih siap siaga dalam menghadapi acara perlombaan, dengan hal-hal yang mungkin terjadi di luar prediksi, baik itu dari segi atlet dan *official* yang terlibat dalam acara tersebut.

Dalam hal ini tentulah prasarana dan prasarana juga memiliki peran yang penting juga di balik peran atlet dan peran para petugas yang terlibat. Karena sebenarnya dalam hal suatu perlombaan semua hal telah di sebutkan di atas kedudukan yang saling melengkapi tidak ada yang paling penting ataupun tidak penting. Dengan hal ini semua fasilitas yang disediakan untuk menunjang suatu perlombaan juga harus ditingkat, demi kenyamanan semua belah pihak, baik penonton, atlet, *official* dan petugas.

Petugas yang menangani suatu *event* mereka memiliki tanggung jawab untuk menuntun berlangsungnya *event* tersebut dari awal pembukaan hingga selesai. Di dalam pelaksanaannya ada tugas dari seorang petugas lapangan yang sebenarnya dalam pekerjaannya membutuhkan suatu inovasi sebuah alat yang mampu menunjang tugas mereka agar lebih efektif dan efisien. Karena sistem pengembalian alat lembing, peluru dan cakram dari sektor menuju ke titik nol pelepasan atau *circle* adalah dengan cara di estafetkan dari para petugas yang ditugaskan. Di samping itu hal tersebut juga menjadi perlombaan terlihat kurang kondusif karena petugas pengambil lembing, peluru dan cakram akan lalu lalang dalam mengestafetkan alat tersebut. Dalam hal ini yang saya maksud adalah tugas dari seorang petugas pengambil dan pengembali lembing dari sektor ke titik nol pelepasan atau *circle* atau berada di sebelah petugas pemanggil atlet. Untuk lebih jelasnya posisi dari petugas dalam *event* dapat dilihat di gambar pembahasan di atas. Dengan adanya inovasi mobil manual pengembali alat lembing dari titik nol menuju ke titik pelepasan atau *circle* adalah mampu mengatasi hal tersebut agar terlihat lebih kondusif.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

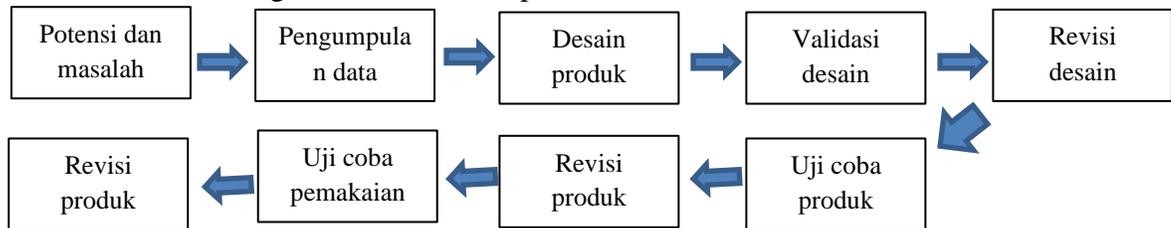
Penelitian ini menggunakan penelitian dengan metode *research and development*. *Research and development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015: 407).

Penelitian ini memiliki tujuan yaitu sebagai alat yang mampu mengefektifkan tugas para petugas di lapangan, terutama petugas pengambil dan pengembali alat lembing, peluru dan cakram dari dalam sektor menuju ke titik nol pelepasan atau circle lembing, peluru ataupun cakram. Karena permasalahan yang terjadi disini adalah kurang kondusifnya petugas yang mengestafetkan alat tersebut. Dengan alat ini di renovasinya transportasi mobil mini manual diharapkan mampu mengatasi kurang kondusifnya keadaan tersebut. Untuk lebih jelasnya posisi dari petugas dalam *event* dapat dilihat di gambar pembahasan di atas. Dengan adanya inovasi mobil manual pengembali alat lembing, peluru dan cakram dari titik nol menuju ke titik pelepasan atau circle lembing, peluru atau cakram adalah mampu mengatasi hal tersebut agar terlihat lebih kondusif.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur penelitian pengembangan alat gawang lari ini mengadaptasi langkah yang oleh Sugiyono (2015: 409).

Berikut ini gambar alur desain penelitian:



Gambar 9. Langkah Penggunaan Metode Research & Development. (Sugiyono. 2015:409).

1. Potensi dan Masalah

Di dalam penelitian perlu adanya inovasi dalam pengembangan alat yang mampu menunjang tugas para petugas pengembali lembing, peluru dan cakram agar terlihat lebih kondusif dan lebih efektif dan efisien. Karena segala jenis inovasi bisa berhubungan dengan perkembangan IPTEK terutama dalam bidang cabang olahraga atletik dan nomor lempar itu sendiri. Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi masalah. Potensi masalah segala sesuatu yang bila digunakan akan memiliki nilai tambah (Sugiyono, 2015: 409).

2. Pengumpulan Informasi

Berdasarkan perundingan dengan seorang yang ahli dalam bidang atletik, bahwasannya lihatlah suatu permasalahan dari sudut yang berbeda, dan ternyata pertandingan nasional di Indonesia belum ada yang menggunakan alat ini. Dan ketika

pertandingan telah dilaksanakan petugas pembawa alat dari sektor menuju ke *circle* nampak kurang kondusif. Karena mereka para petugas mengembalikan lembing, peluru dan cakram dengan cara di estafetkan oleh antar petugas pengembali alat. Dari hal tersebut saya bermaksud membuat alat yang dimana mampu lebih mengkondisikan suasana dan juga kinerja petugas lebih efektif dan efisien.

3. Desain Produk

Dari beberapa informasi yang telah peneliti dapatkan dan menyimpulkan bahwa peneliti juga mendesain suatu produk yang dapat mengatasi hal tersebut. Dari hasil analisis yang dilakukan dimana nantinya akan dijadikan sebuah acuan pembuatan produk. Kebutuhan desain ini adalah dengan cara menyederhanakan produk dan menjadikan produk manual yang mampu dijangkau harganya oleh segala kalangan.

Perancangan mobil mini manual nantinya akan digerakan dengan tenaga manusia, seperti halnya cara kerja dari katrol penimba air. Hanya saja bentuknya di horizontalkan. Jika cara kerja katrol penimba air adalah vertikal. Hanya saja nanti ada penambahan seperti rangka mobil mini yang nantinya akan di kaitkan ke tali katrol tersebut.

4. Validasi Desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk akan lebih efektif dari yang lama atau tidak (Sugiyono, 2015: 414). Produk yang telah tercipta nantinya akan dilakukan sebuah validasi yang akan dilakukan oleh

seorang ahli di bidang atletik, hal tersebut di maksudkan agar mengetahui kekurangan dan kelebihan dari produk tersebut.

Penelitian pengembangan ini memperoleh validasi desain oleh dua ahli yaitu:

a) Ahli Materi

Ahli materi yang dimaksud adalah ahli atletik yang berperan untuk menentukan apakah alat yang dikembangkan sesuai dengan kaidah-kaidah yang berlaku baik dalam peraturan perlombaan atau prinsip dalam atletik.

b.) Ahli Media

Ahli media yang dimaksud adalah pakar yang bisa menangani dalam hal teknologi olahraga.

5. Revisi Desain

Setelah dilakukan validasi oleh pakar yang bersangkutan dan didiskusikan oleh beberapa belah pihak maka diketahui kelemahannya. Selanjutnya dilakukan revisi produk agar mengurangi kelemahan yang ada.

6. Uji Coba Pemakaian

Apabila telah selesai pengujian produk pada sampel yang terbatas, maka akan diketahui kekurangannya jika produk akan digunakan pada jumlah populasi yang lebih besar. Maka, berikutnya dilakukan revisi produk supaya meningkatkan kelayakan dan

kualitas dari mobil mini ini. Revisi produk ini dilakukan apabila dalam pemakaian kondisi nyata terdapat kekurangan dan kelemahan yang berarti dan mengganggu jalannya proses.

Uji kelayakan pada desain mobil mini juga menjadi kunci utama dalam pengujian produk, sebelum produk tersebut diluncurkan dan di uji cobakan di lapangan.

7. Revisi Produk

Uji kelayakan pada desain mobil mini juga menjadi kunci utama dalam pengujian produk, sebelum produk tersebut diluncurkan dan di uji cobakan di lapangan.

C. Tempat dan Waktu

Tempat pelaksanaanya yaitu di tempat Bintang Las yang berada di desa Sijeruk Rt 02 Rw 01 dan Bengkel ADV di desa Banjarmangu, Banjarmangu, Banjarnegara, Jawa Tengah. Dan produk diujikan di BARAC dengan beberapa kerabat yang menekuni bidang olahraga atletik.

D. Subjek Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan kuantitas tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Subjek dalam produk percobaan ini adalah kerabat yang menekuni bidang olahraga atletik.

E. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian Pengembangan Alat Transportasi Mobil Mini Kontrol Manual menggunakan data kualitatif dengan sumber data primer yang berasal dari data angket yang telah diisi oleh dua orang ahli yaitu ahli media dan ahli materi. Dengan sumber data primer yang berasal dari sumber uji coba alat untuk pengisian angket dan kuesioner. Dalam menentukan subjek uji coba dalam pembuatan tugas akhir daya kali menggunakan metode *simple random sampling*. *Simple random sampling* merupakan teknik pengambilan sampel atau subyek yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur (anggota) populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel atau subjek (Sugiyono, 2015:218).

1. Uji Coba

Mobil mini kontrol manual yang telah dibuat dengan desain yang telah ditetapkan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan. Setelah melakukan tahap pengembangan mobil mini kontrol manual lalu dikonsultasikan kepada para pakar ahli media dan ahli materi serta kepada pembimbing tugas akhir dengan harapan pengembangan sudah layak diuji cobakan. Setelah mendapatkan predikat layak dari pakar ahli maka alat siap untuk diujicobakan. Uji coba memiliki tujuan untuk mengetahui seberapa kelayakan alat yang telah dibuat dan memperoleh timbal balik sebuah saran sebagai bahan evaluasi untuk alat kedepannya, sehingga harapannya alat transportasi mobil mini kontrol manual dapat digunakan sesuai dengan tujuan dan sesuai standar peraturan yang ada.

2. Angket

Angket atau kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan kepada orang lain yang dijadikan responden untuk dijawab (Sarwono, 2006). Dalam angket yang dibuat untuk menyelesaikan tugas akhir skripsi saya kali ini adalah diperuntukan untuk para pakar ahli yang menguasai di bidang yang sesuai dengan tugas akhir skripsi yang sedang saya kerjakan, yaitu ahli materi dan ahli media. Dalam pemberian angket pada pakar ahli media yaitu melalui *google form* dan apakah ahli materi dengan metode *hard-copy* dengan cara dicentang pada skor yang para pakar kehendaki sesuai dengan pengamatan masing-masing sesuai dengan pembedangannya. Dalam angket yang saya buat ada lima kategori penilaian, yakni :

Keterangan	Skor/Nilai
SS/ Sangat Setuju	5
S/Setuju	4
KS/Kurang Setuju	3
TS/Tidak Setuju	2
STS/Sangat Tidak Setuju	1

Tabel 1. Lima Kategori Penilaian

Dengan adanya tabel tersebut maka dapat diketahui tingkat kelayakan dari alat yang telah kita buat. Dan diketahui tingkat kelayakan dari produk yang telah dibuat dengan kriteria penilaian yang telah disesuaikan dengan tabel pedoman konversi nilai menurut Sugiyono (2015: 135-137). Dengan intepretasi berupa “sangat layak/efektif”, “layak/efektif”, “cukup layak/efektif”, “kurang layak/efektif” dan “sangat kurang layak/efektif” sesuai dengan rentang nilai yang ada pada pedoman. Dari hasil data yang telah diberi nilai dan masukan dari para pakar ahli dengan tujuan agar menjadi bahan evaluasi dan masukan untuk alat transportasi mobil mini kontrol manual pada nomor lempar dan cabang olahraga atletik yang sedang saya kerjakan sebagai tugas akhir skripsi saya.

a) Instrument Pengumpulan Data

Instrumen yang baik dan benar juga sangat dibutuhkan agar hasil dari nilai angket yang kita buat mampu mendapatkan informasi yang cukup dan akurat. Ada beberapa aspek dalam pembuatan angket untuk alat transportasi mobil mini kontrol manual ini pada nomor lempar dan pada cabang olahraga atletik. Angket akan diberikan kepada pakar ahli dan praktisi untuk penilaian alat transportasi berbasis mobil mini kontrol manual pada nomor lempar dan pada cabang olahraga atletik.

Variable	Aspek	Butir Indikator Penilaian	Butir
Pengembangan alat transportasi lembing dan cakram berbasis mobil mini kontrol manual.	Validasi desain mobil mini kontrol manual	Aspek Fisik	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11
		Aspek Desain	12,13,14,15,16,17,18,19,20,21
		Aspek Penggunaan	22,23
		Aspek Materi	24,25
Jumlah			25 butir

Tabel 2. Kisi-Kisi Penilaian Alat Transportasi Mobil Mini Kontrol Manual

F. Teknik Analisis Data

Setelah angket yang telah diajukan kepada para pakar ahli maka akan diperoleh nilai dan saran, dari hasil nilai tersebut lalu diolah dan dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Penganalisisan data yaitu untuk menyempurnakan produk alat yang telah kita buat dari nilai yang diberikan dari pakar ahli media dan pakar ahli materi menggunakan teknik kualitatif. Hasil penilaian kemudian dijumlahkan secara keseluruhan dari tiap-tiap butir yang telah diisi oleh ahli pakar dan dikonversikan untuk mengetahui kategorinya. Pengkonversian nilai merujuk pada standar penilaian patokan (PAP). Menginterpretasikan skor mentah menjadi nilai menggunakan PAP, terlebih dahulu menentukan kriteria nilai dan batas-batasannya yang akan disajikan dalam tabel berikut (Sugiyono, 2015: 134-135),

Rentang Skor Nilai	Kategori	Keterangan
80% s.d 100%	A	Sangat layak/efektif
70% s.d 79%	B	Layak/efektif
60% s.d 69%	C	Cukup Layak/efektif
45% s.d 59%	D	Kurang Layak/efektif
<45%	E	Sangat Kurang Layak/efektif

Tabel 3. Pedoman Konversi Nilai (Sugiyono, 2015:134-135)

Selanjutnya data yang bersifat komunikatif diproses dengan jumlah yang diharapkan dan diperoleh presentasi atau dapat ditulis dengan rumus sebagai berikut (Anas Sudijono, 2006:34).

$$\text{Persentase kelayakan} = \frac{\text{skor yang divalidasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Pengembangan Produk

1. Potensi dan Masalah

Di dalam penelitian perlu adanya inovasi dalam pengembangan alat yang mampu menunjang tugas para petugas pengembali lembing agar terlihat lebih kondusif dan lebih efektif dan efisien. Karena segala jenis inovasi bisa berhubungan dengan perkembangan IPTEK terutama dalam bidangnya cabang olahraga atletik dan nomor lempar itu sendiri. Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi masalah. Potensi masalah. Potensi masalah segala sesuatu yang bila digunakan akan memiliki nilai tambah (Sugiyono, 2015: 409).

2. Pengumpulan Data

Dari beberapa sumber dan berbagai perbincangan dengan seseorang yang ahli dalam bidang atletik dan beberapa teman yang bergerak di bidang atletik dalam membuat tugas akhir skripsi saya. Lalu saya memulai untuk *searching* melalui *google* untuk mengetahui hal apa saja yang hampir sama dengan alat yang akan saya kembangkan guna untuk menyelesaikan tugas akhir skripsi saya ini.

Setelah itu saya menemukan sebuah website yang menyatakan di Doha Olympic juga menggunakan alat yang memiliki fungsi untuk mengembalikan lembing, peluru dan cakram dari sektor lapangan kembali menuju ke area *circle*. Dalam pertandingan

tersebut teknologi yang digunakan sudah berbasis elektronik, dan dalam sekali pertandingan menggunakan sekitar 4 buah mobil mini. Untuk pencarian harga saya menemukan tulisan bahwa harganya tidak ternilai, bisa saya tarik kesimpulan bahwa mobil tersebut didesain hanya untuk pertandingan tersebut dan tidak diproduksi secara massal dan tidak untuk diperjual belikan. Lalu saya melihat spesifikasi dari mobil tersebut hampir sama dengan kinerja mobil mainan anak yang menggunakan sumber daya dari aki, dan harga mobil tersebut Rp. 3.600.000 belum melalui tahap perombakan untuk dijadikan mobil yang diperuntukan untuk membawa lembing, peluru, cakram dan martil dan belum dalam kategori mobil mainan yang dapat dioperasikan melalui remot kontrol.

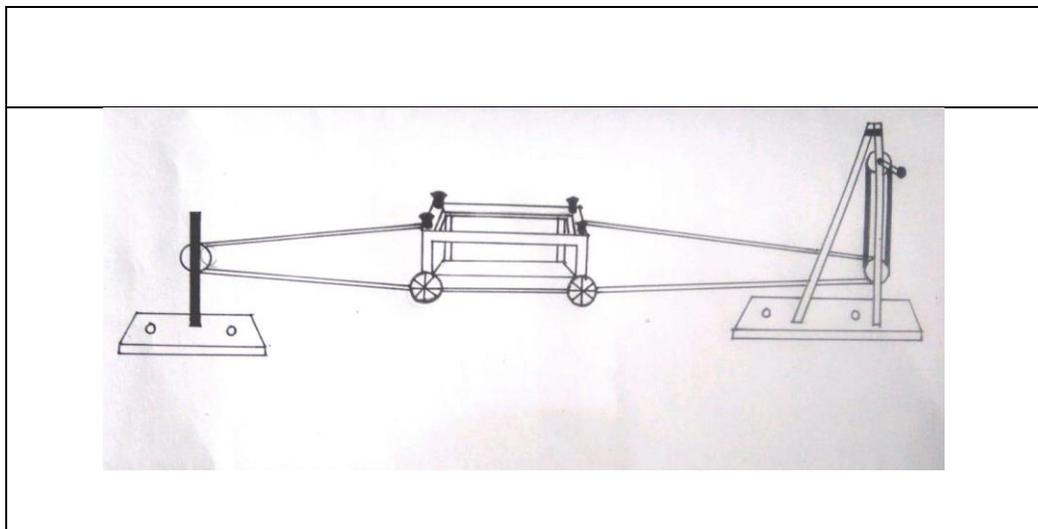
Dari hal tersebut ingin membuat alat yang memiliki fungsi yang sama, tetapi karena keterbatasan dana saya berinisiatif untuk membuat alat tersebut secara manual menggunakan sumber daya dari manusia itu sendiri.

3. Desain Produk

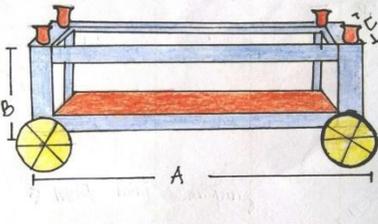
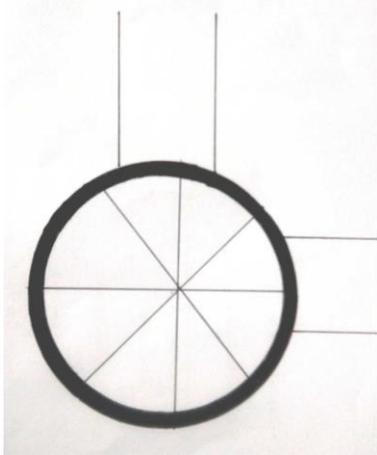
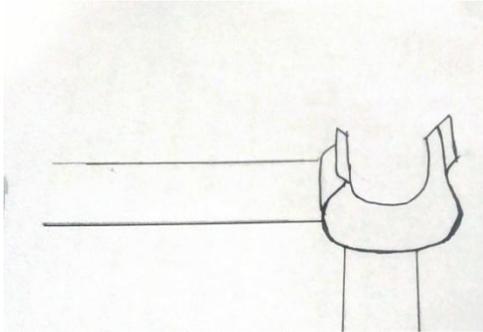
Produk ini dikembangkan dari bahan plas eset, plat *CNP*, *gear*, laher, baut, besi, pipa *hollow*, yang dibentuk sesuai dengan desain yang telah saya tetapkan dengan desain dan bahan yang tersedia dan bahan yang sederhana juga. Pada dasarnya kinerja alat transportasi mobil mini control manual sangat sederhana, yaitu dikayuh menggunakan tangan dan tenaga manusia untuk menggerakkannya. Dan bagian mobil pembawanya disedesain terutama ketika mengangkat lembing agar tetap bisa dalam

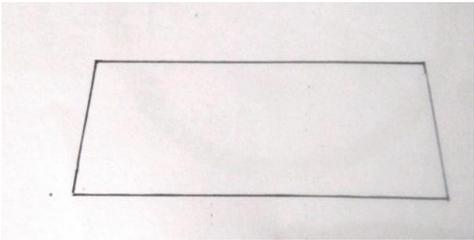
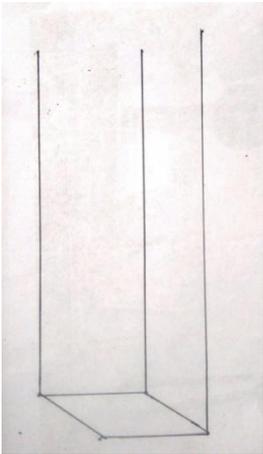
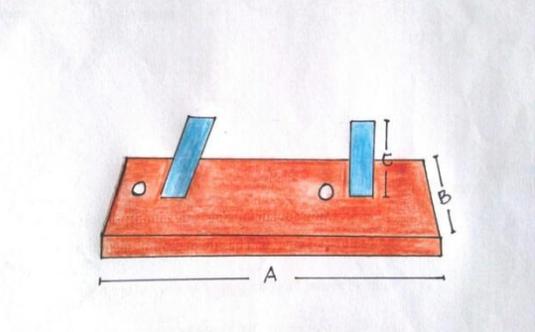
keadaan stabil saat digerakan di atas tanah dengan medan yang tidak terlalu rata. Dan tinggi menara yang memiliki kayuhan dibuat dengan ketinggian 75 cm harapannya sesuai dengan ketinggian operator baik duduk maupun berdiri masih pada posisi yang nyaman untuk mengoperasikannya. Dengan dimensi 40x30x10cm harapannya ketika lembing dibawa tetap stabil. Dengan bentuk mobil pengangkut yang didesain dengan bentuk kotak tanpa penutup samping dan kanan, kiri, depan dan belakang menurut saya sudah cukup berfungsi dengan baik. Dan dengan bentuk *gear* yang tidak terlalu besar menurut saya sudah cukup untuk membawa beban sampai 15kg. Mengapa bentuk tiang B atau menara yang memiliki kayuhan memiliki bentuk segitiga siku-siku, harapannya agar posisi rantai dapat lurus secara vertikal dan dapat menghasilkan tenaga atau tarikan yang maksimal dan mampu mengefisienkan tenaga dari para petugas lapangan.

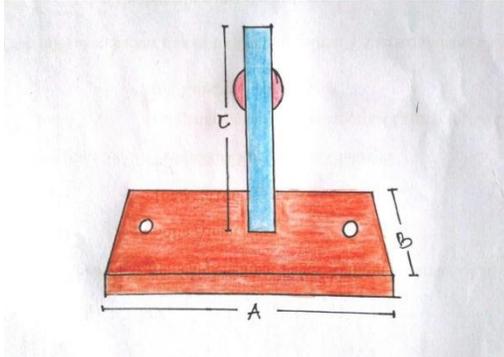
Berikut desain mobil mini kontrol manual :

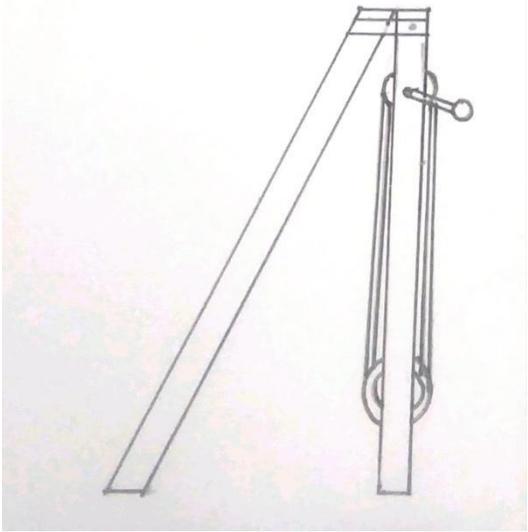
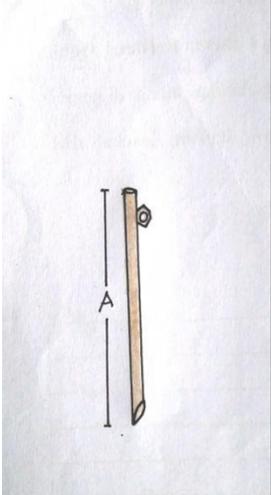


Gambar 10. Desain Mobil Mini Ketika Digunakan

No.	Desain pengembangan mobil mini kontrol manual	
1.		<p>Ukuran dimensi desain utuh :</p> <p>A : 48cm</p> <p>B : 14cm</p> <p>C : 30cm</p>
	<p>a. Roda</p> 	<p>Bahan : plastik</p> <p>Fungsi : sebagai penggerak mobil mini.</p> <p>Ukuran : Diameter : 10cm</p> <p>Lebar : 3cm</p> <p>Tebal : 0,5mm</p>
	<p>b. Holder Lembing</p> 	<p>Bahan : plat eser</p> <p>Fungsi : sebagai tempat pembawa lembing</p> <p>Ukuran : Diameter : 0,88cm</p> <p>Tebal : 0,09cm</p>

	<p>c. Alas</p> 	<p>Bahan : plat eser</p> <p>Fungsi : sebagai tempat pembawa cakram</p> <p>Ukuran : Panjang : 40cm</p> <p>Lebar : 22cm</p> <p>Tebal : 0,09cm</p>
	<p>d. Besi <i>Hollow</i></p> 	<p>Bahan : besi</p> <p>Fungsi : sebagai kerangka mobil mini</p> <p>Ukuran : Panjang : 4cm</p> <p>Lebar : 2cm</p> <p>Tebal : 0,03cm</p>
<p>2.</p>		<p>Bahan : besi</p> <p>Fungsi : alas kaki tiang B</p> <p>Ukuran : A : 30cm</p> <p>B : 7,5cm</p> <p>Tebal B : 0,23cm</p>

		<p>Tinggi B : 1,5m</p> <p>C : 8 cm</p> <p>Lebar : 2 cm</p> <p>Tebal : 0,5cm</p>
3.		<p>Bahan : besi</p> <p>Fungsi : katrol penggerak A</p> <p>Ukuran : A : 23cm</p> <p>B : 7,5cm</p> <p>Tebal B : 0,23cm</p> <p>Tinggi B : 1,5cm</p> <p>C : 40cm</p> <p>Panjang C : 4cm</p> <p>Lebar C : 2cm</p> <p>Tebal C : 0,03cm</p> <p>Katrol : 10cm</p>

4.		<p>Bahan : besi</p> <p>Fungsi : kaki tiang B</p> <p>Ukuran : A : 75cm</p> <p style="padding-left: 40px;">B : 4,2cm</p> <p style="padding-left: 40px;">C : 45cm</p> <p>Ukuran Pipa: Panjang : 4cm</p> <p style="padding-left: 40px;">Lebar : 2cm</p> <p style="padding-left: 40px;">Tebal : 0,03cm</p>
5.		<p>Bahan : besi</p> <p>Fungsi : pasak alas tiang</p> <p>Ukuran : A : 20cm</p> <p style="padding-left: 40px;">Diameter : 0,14cm</p>

Gambar 11.Desain Perbagian Alat Mobil Mini

a.) Cara Pemakaian

- 1) Siapkanudukan menara B pada samping *circle* dengan jarak yang bisa ditentukan sendiri sesuai dengan kesepakatan setiap perlombaan atau latihan.
- 2) Pasanglah kaki tiang B pada dudukan yang telah disiapkan (1).
- 3) Tancapkan kedua pasak pada dudukan kaki tiang B sampai baut panahan pada pasak menempel ke plat dudukan kaki menara B menggunakan palu.
- 4) Siapkan menara A didepan tiang B secara seri dengan jarak kurang lebih satu meter.
- 5) Siapkan mobil mini lalu letakkan di antara tiang A dan tiang B.
- 6) Ambil tali, lalu masukan setiap ujung tali ke *port* baut pengikat bagian bawah hingga melintang di bawah bagian plat mobil mini tersebut
- 7) Lalu setiap ujung tali dimasukan ke katrol A dan katrol B
- 8) Lalu tarik setiap ujung tali mendekati ke mobil mini tersebut, ikatlah setiap ujung pada *port* baut bagian atas
- 9) Angkat dan bawa menara A menjauh dari *circle* sejajar dengan sektor lemparan, hingga tertarik maksimal
- 10) Pastikan tali jangan sampai kendur
- 11) Setelah dirasa tali sudah cukup kencang, kemudian tiang A diletakan dan di tancapi dengan pasak.
- 12) Pastikan posisi menara A dan tiang B lurus sejajar secara seri.

- 13) Lalu pasanglah pasak pada lubang tiang A hingga pasak tertancap penuh ke dalam tanah.
- 14) Cobalah untuk melakukan kayuhan pada tiang B, ketika tidak terjadi selip, alat dipastikan telah siap digunakan.
- 15) Dan jika masih terjadi selip ketika dikayuh maka tali tersebut belum cukup kencang.

b.) Proses Pembuatan Rangkaian Mobil Mini Kontrol Manual

Dalam pembuatan rangkaian mobil mini kontrol manual ini melalui beberapa tahap hingga alat mampu digunakan sesuai dengan tujuannya, berikut langkahnya :

1. Pembuatan Tiang A

Pipa *hollow* dan plat CNP dipotong sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan, lalu dilakukan pengelasan.

2. Pembuatan Kaki Tiang B

Pipa *hollow* dipotong sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan.

3. Pembuatan Alas Kaki Tiang

Plat CNP dan plat tebal dipotong sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan.

4. Membuat Mobil Mini

Pipa *hollow* dan plat eser dipotong sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan.

5. Tahap pengecatan pada semua rangkaian alat
6. Tali menggunakan tali nylon.
7. Hasil pengembangan mobil mini kontrol manual.

4. Validasi Desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk akan lebih efektif dari yang lama atau tidak (Sugiyono, 2015: 414). Produk yang telah tercipta nantinya akan dilakukan sebuah validasi yang akan dilakukan oleh seorang ahli di bidang atletik, hal tersebut dimaksudkan agar mengetahui kekurangan dan kelebihan dari produk tersebut.

Penelitian pengembangan ini memperoleh validasi desain oleh dua ahli yaitu:

a.) Ahli Materi

Ahli materi yang dimaksud adalah ahli atletik yang berperan untuk menentukan apakah alat yang dikembangkan sesuai dengan kaidah-kaidah yang berlaku baik dalam peraturan perlombaan atau prinsip dalam atletik. Dalam penilaian TA akhir saya adalah Bapak Cukup Pahalawidi, S.Pd., M.Or. beliau sebagai dosen kepelatihan atletik di FIK UNY.

b.) Ahli Media

Ahli media yang dimaksud adalah pakar yang bisa menangani dalam hal teknologi olahraga. Dalam penilaian TA akhir saya adalah Bapak Nawan Primasoni, S.Pd., Kor., M.Or. Beliau selaku dosen Teknologi Kepelatihan di FIK UNY.

Setelah mobil mini kontrol manual selesai didesain maka langkah selanjutnya adalah pengujian. Pengujian desain dilakukan dengan cara memvalidasikan kepada ahli di bidang tersebut, beberapa kriteria yang antara lain yaitu bentuk fisik, desain, penggunaan dan materi.

Penilaian oleh ahli media mendapatkan jumlah nilai 75 dari total nilai keseluruhan yaitu 125 dari 25 butir pertanyaan yang diajukan untuk memvalidasikan alat ini. Kekurangannya masih terpaut jauh yaitu 50, dari hal tersebut dari berbagai sudut pandang, yaitu dari aspek desain, fisik dan materi pendukungnya masih memiliki banyak kekurangan. Dari nilai validasi yang didapatkan dari ahli media aspek fisik mendapatkan nilai total 33 dari nilai total 55, aspek desain mendapatkan nilai total 31 dari total nilai 55, aspek penggunaan mendapatkan nilai 6 dari total nilai 10 dan aspek materi mendapatkan nilai 6 dari total nilai 10.

Penilaian dari ahli materi memiliki jumlah nilai yang berbeda dengan jumlah hasil nilai dari validasi ahli media, yaitu mendapatkan nilai 98 dari total nilai 125 dari 25 butir soal pertanyaan yang telah diajukan. Dari hal tersebut nilai 97 masih memiliki

nilai kekurangan sebanyak 28. Dari hal tersebut nilai terendah berada pada aspek desain yaitu mendapatkan nilai 37 dari total nilai 55, dan aspek fisik mendapatkan nilai 45 dari total nilai 55, aspek penggunaan mendapatkan nilai 8 dari total nilai 10 dan aspek materi mendapatkan nilai 8 dari total nilai 10.

Aspek	Butir Indikator Penilaian	Butir	Nilai Instrumen
Validasi desain mobil mini kontrol manual.	Fisik	1,2,3,4,5,6,	3+3+2+3+3+
		7,8,9,10,11	3+3+3+3+3+3=32
	Desain	12,13,14,15,	3+3+3+4
		16,17,18,19,20,21	+3+3+3+3+3+3=3 1
	Penggunaan	22,23	3+3=6
Materi	24,25	3+3=6	
Jumlah total			75

Tabel 4. Hasil Total Nilai Ahli Media

Aspek	Butir Indikator Penilaian	Butir	Nilai Instrumen
Validasi desain mobil	Fisik	1,2,3,4,5,6,	5+4+4+4+4+4+
		7,8,9,10,11	4+4+4+4+4=45

mini kontrol manual.	Desain	12,13,14,15, 16,17,18,19,20,21	5+4+3+3+2+ 4+4+4+4+4=37
	Penggunaan	22,23	4+4=8
	Materi	24,25	4+4=8
Jumlah total			98

Tabel 5. Hasil Total Nilai Ahli Materi

Hasil dari seluruh total nilai dari 25 butir pertanyaan validitas yang telah didapatkan, lalu dilakukan perhitungan sesuai dengan rumus yang telah ditetapkan oleh peneliti yang berguna untuk mengetahui persentase kelayakan dari desain mobil mini kontrol manual, berikut hasil dari validasi ahli media dan ahli materi :

a. Hasil Validasi

Validasi yang peneliti lakukan melibatkan dua orang ahli yaitu ahli media dan ahli materi. Hasil nilai total yang didapatkan dari 25 butir pertanyaan dari ahli media mendapatkan nilai persentase sebesar 60% dan dari ahli materi mendapatkan persentase sebesar 78,4% menunjukkan bahwa desain sudah siap untuk dibuat. Adapun masukan dari ahli yaitu sebagai berikut :

Ahli media :

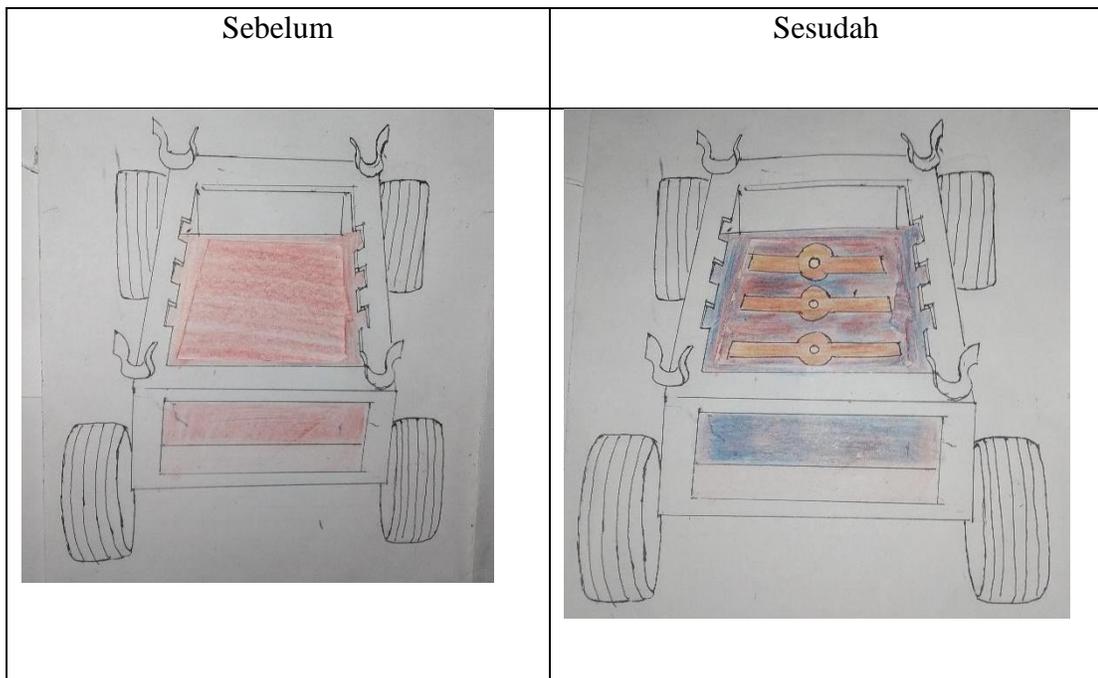
1. Untuk menambahkan logo UNY pada setiap bagian dari alat yang dibuat, agar mampu memberikan kesan bahwa alat tersebut merupakan buatan dari salah satu mahasiswa dari UNY.
2. Untuk warna alat tersebut jangan hanya warna hitam saja.

5. Revisi Desain

Setelah alat mobil mini kontrol manual divalidasi oleh ahli media dan ahli materi, lalu ada beberapa masukan dan saran dari ahli media dan ahli materi. Setelah itu masukan dan saran tersebut dijadikan sebagai dasar untuk bahan perbaikan desain dari alat mobil mini kontrol manual tersebut agar lebih berkualitas.

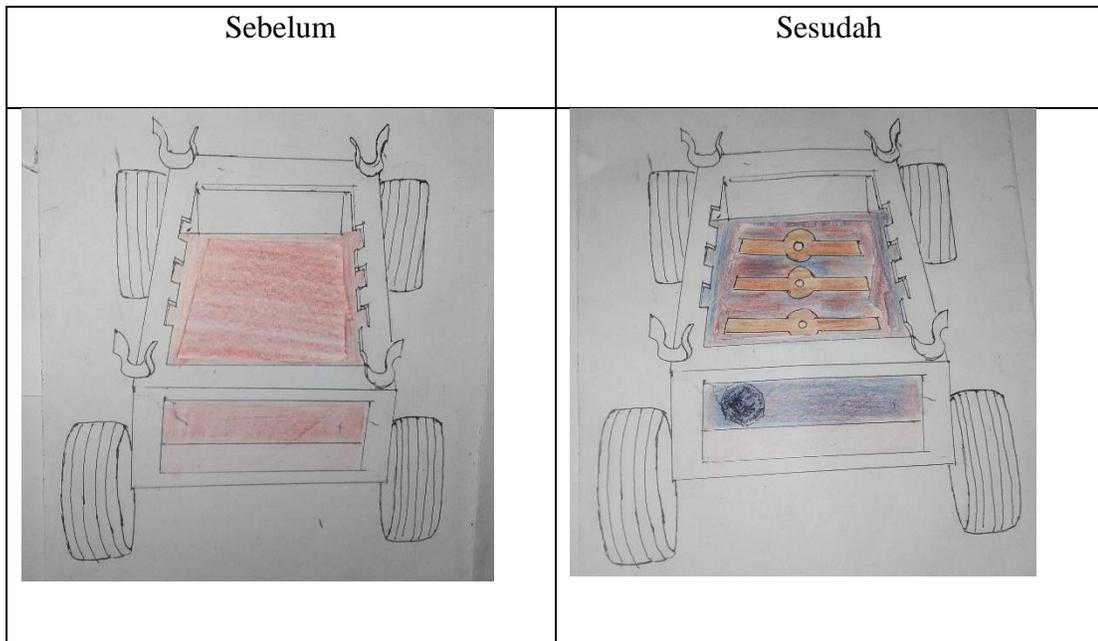
Tahapan perbaikan desain alat dari masukan ahli media dan ahli materi sebagai berikut :

1. Penambahan ruang untuk cakram dan peluru



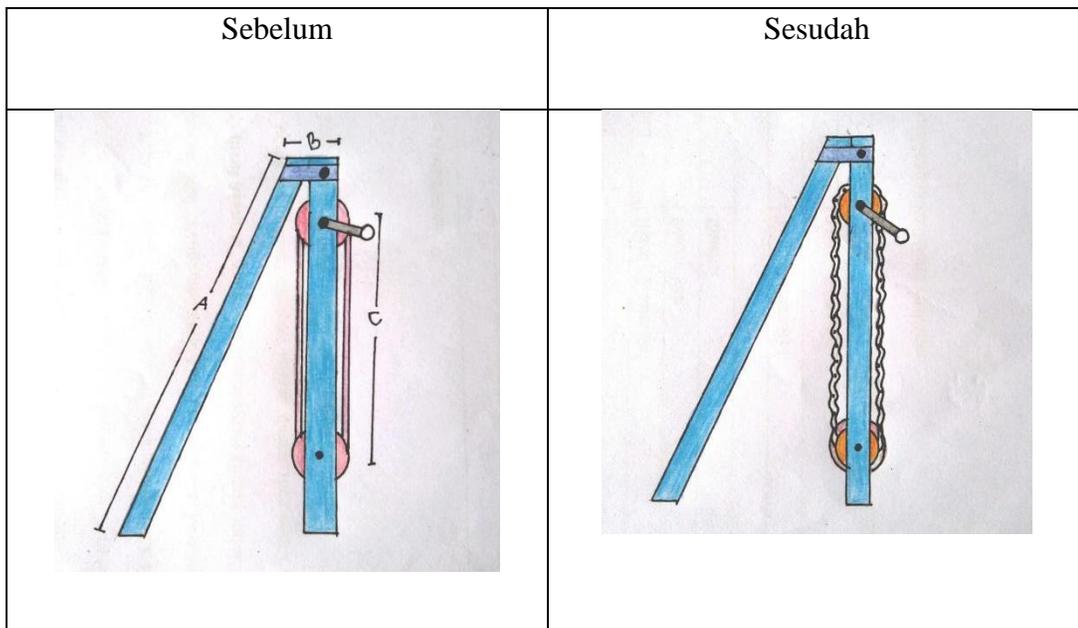
Gambar 12. Penambahan ruang untuk cakram dan peluru sesuai saran dari ahli materi

2. Penambahan logo UNY



Gambar 13. Penambahan logo UNY sesuai saran dari ahli media

3. Mengganti penarik di tiang A dari tali lalu diganti menggunakan rantai.



Gambar 14. Mengganti penarik di tiang A sesuai saran dari ahli materi

6. Uji Coba Produk

a) Pembelian besi

Pembelian besi dilakukan di Toko dan Pengelasan Bintang di Sijeruk, Banjarmangu, Banjarnegara, Jawa Tengah.

b) Proses Pembuatan dan Perakitan Rangkaian Mobil Mini Kontrol Manual

Dalam pembuatan rangkaian mobil mini kontrol manual ini melalui beberapa tahap hingga alat mampu digunakan sesuai dengan tujuannya, berikut langkahnya :

1) Pembuatan Menara A

Pipa *hollow* dan plat CNP dipotong sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan, lalu dilakukan pengelasan. Dan tahap terakhir pemasangan laher, as katrol dan katrolnya.

2) Pembuatan Kaki Tiang B

Pipa *hollow* dipotong sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan, pengelasan pada kedua bagian kaki tiang, setelah selesai pemasangan plat pengait dengan bantuan baut. Pemasangan as katrol dan *gear* atas bawah dan terakhir pemasangan rantai dikaitkan antar *gear*.

3) Pembuatan Alas Kaki Tiang

Plat CNP dan plat tebal dipotong sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan, lakukan tahap pengelasan dan pembuatan lubang pasak dan lubang baut. Lalu terakhir pemasangan baut

4) Membuat Mobil Mini

Pipa *hollow* dan plat eser dipotong sesuai dengan ukuran yang telah ditetapkan, dilakukan pengelasan sesuai desain yang telah dibuat. Pemasangan plat eser sebagai dasar wadah pada mobil mini tersebut. Pemotongan besi pada roda bantu hingga tersisa 5 cm, dan buat dudukan lubang untuk kaki roda. Pembuatan holder dengan ukuran diameter 0,88 cm, lalu dilepaskan pada setiap sisi bagian teratas.

5) Tahap pengecatan pada semua rangkaian alat

6) Tali menggunakan tali nylon.

c) Spesifikasi

Spesifikasi dalam pembuatan mobil mini kontrol manual sebagai berikut :

1) Menara A

- a.) Plat CNP tebal 0,23cm, lebar 7,5cm, tinggi 1,5cm, panjang 23cm
- b.) Kaki menara menggunakan pipa *hollow* ukuran 2x4cm dan tinggi 23 cm
- c.) Laher sebanyak 2 buah dengan nomor laher 6202
- d.) Ukuran katrol engkel 10cm
- e.) As katrol besi dengan ukuran diameter 10 mm dan panjang 10cm
- f.) Lubang pasak 10mm.

2.) Kaki Menara B

- a.) Pipa *hollow* ukuran 2x4cm tinggi 75cm sebanyak 4 potong
- b.) *Gear* 14 sebanyak 2 buah
- c.) Plat penghubung kaki depan dan kaki belakang menara ukuran 8x2cm tebal 2mm 2 potong
- d.) Baut panjang 10cm diameter 10mm sebanyak 3 buah
- e.) Katrol *double* 1 buah
- f.) Rantai bekas sepeda motor panjang 50cm
- g.) Pipa *hollow* ukuran 4x2cm dengan panjang 12cm untuk bagian atas kaki sebanyak 2 potong
- h.) Ontelan menggunakan besi ukuran diameter 10mm dengan panjang 14x5cm
- i.) Laher nomor 6202, 1 buah
- j.) Plat eser tebal 0,9mm ukuran 12x2cm, untuk pengait baut pada bagian dasar kaki menara.

3.) Dudukan Menara B

- a.) Plat CNP 0,23cm, lebar 7,5cm, tinggi 1,5cm, panjang 30cm

- b.) Plat tebal 1,5mm tinggi 10cm lebar 3cm sebanyak 4 potong
 - c.) Baut tinggi 2,5cm diameter 10mm
- 4.) Mobil Mini
- a.) Pipa *hollow* 2x4cm
 - b.) Dimensi 40x30x10cm
 - c.) Plat eser penopang 30x40cm tebal 0,9mm
 - d.) *Port* baut tali nomor 17
 - e.) Roda bantu sepeda bekas
 - f.) *Holder* lembing diameter 8mm
- 5.) Pasak menggunakan besi ukuran diameter 10 mm dengan panjang 10 cm, dan menggunakan baut penahan nomor 17
- (a.) Sistem Kerja
1. Siapkan dudukan tiang B pada samping *circle* dengan jarak yang bisa ditentukan sendiri sesuai dengan kesepakatan setiap perlombaan atau latihan.
 2. Pasanglah kaki tiang B pada dudukan yang telah disiapkan (1).

3. Tancapkan kedua pasak pada dudukan kaki tiang B sampai baut panahan pada pasak menempel ke plat dudukan kaki menara B menggunakan palu.
4. Siapkan tiang A di depan menara B secara seri dengan jarak kurang lebih satu meter.
5. Siapkan mobil mini lalu letakkan di antara tiang A dan tiang B.
6. Ambil tali, lalu masukan setiap ujung tali ke *port* baut pengikat bagian bawah hingga melintang di bawah bagian plat mobil mini tersebut
7. Lalu setiap ujung tali dimasukan ke katrol A dan katrol B
8. Lalu tarik setiap ujung tali mendekati ke mobil mini tersebut, ikatlah setiap ujung pada *port* baut bagian atas
9. Angkat dan bawa menara A menjauh dari *circle* sejajar dengan sektor lemparan, hingga tertarik maksimal
10. Pastikan tali jangan sampai kendur
11. Setelah dirasa tali sudah cukup kencang, kemudian tiang A diletakan dan di tancapi dengan pasak.
12. Pastikan posisi menara A dan menara B lurus sejajar secara seri.
13. Lalu pasanglah pasak pada lubang menara A hingga pasak tertancap penuh ke dalam tanah.
14. Cobalah untuk melakukan kayuhan pada menara B, ketika tidak terjadi selip, alat dipastikan telah siap digunakan.

15. Dan jika masih terjadi selip ketika dikayuh maka tali tersebut belum cukup kencang.

(b) Finishing

Tahap terakhir yang peneliti lakukan adalah dengan mengecat seluruh bagian alat dengan warna hitam, dan memberikan stiker logo UNY agar terlihat lebih menarik.

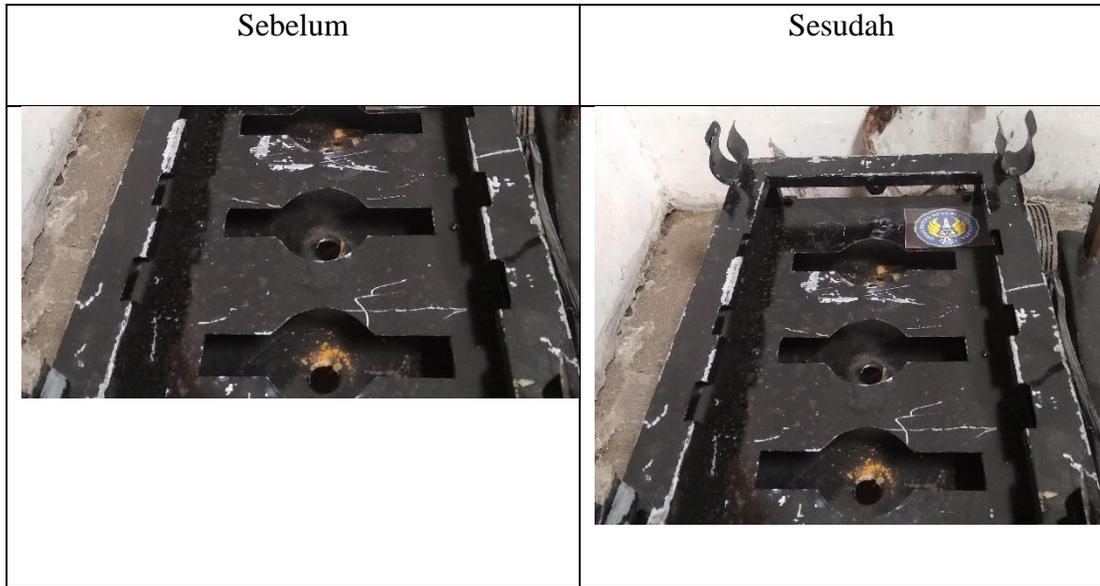
7) Revisi Produk

Revisi produk yang dimaksud dalam hal ini adalah memperbaiki alat sesuai dengan masukan dari ahli media dan ahli materi, maka masukan, saran dan komentar tersebut dijadikan sebagai landasan untuk memperbaiki alat yang sudah ada tersebut agar menambah kualitas dari mobil mini kontrol manual ini.

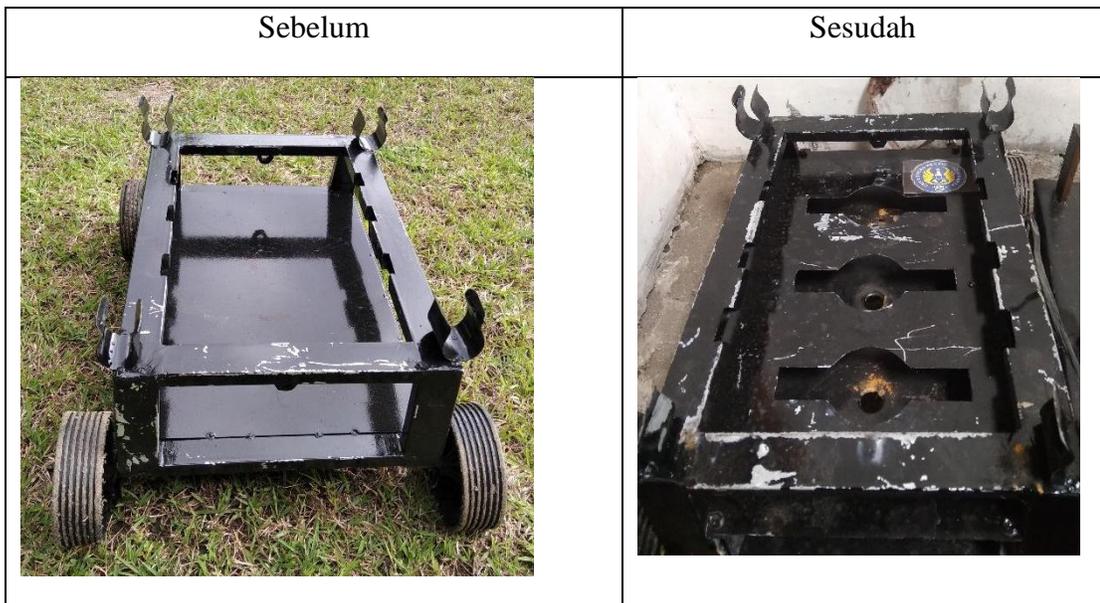
Ada beberapa tahapan dalam revisi alat tersebut sesuai dengan masukan dan saran dari ahli media dan ahli materi, sebagai berikut :

1. Menambahkan ruang atau wadah untuk cakram dan peluru agar lebih kokoh dan tidak labil ketika diletakan di mobil mini tersebut.
2. Menambahkan logo UNY pada setiap bagian alat tersebut.

3.



Gambar 15. Penambahan logo UNY sesuai saran dari ahli media



Gambar 16. penambahan ruang untuk cakram dan peluru sesuai saran ahli materi



Gambar 17. Bentuk jadi mobil mini kontrol manual setelah revisi

8) Uji Coba Pemakaian

Setelah melalui tahap revisi alat sesuai dengan saran ahli media dan ahli materi. Uji coba yang akan peneliti lakukan berada di *club BARAC* yang nantinya akan melibatkan 10 responden dan akan memberikan angket, responden tersebut berasal dari *club BARAC* dari salah satu *club* atletik di Banjarnegara.

Setelah memberikan angket kepada 10 responden lalu hasil nilai total akan dikonversikan tersebut sesuai dengan kategori sebagai berikut :

Rentang Skor Nilai	Kategori	Keterangan
80% s.d 100%	A	Sangat layak/efektif
70% s.d 79%	B	Layak/efektif
60% s.d 69%	C	Cukup Layak/efektif
45% s.d 59%	D	Kurang Layak/efektif
<45%	E	Sangat Kurang Layak/efektif

Tabel 6. Pedoman Konversi Nilai (Sugiyono, 2015: 134-135)

Setelah pelaksanaan uji coba alat dan memberikan angket kepada 10 responden lalu mendapatkan total nilai per responden sebagai berikut,

Responden	Total nilai/125	Presentase (%)
1.	100	80
2.	110	88
3.	101	80,8
4.	75	60
5.	110	88
6.	90	72
7.	104	83,2
8.	103	82,4
9.	111	88,8
10.	98	77,6

Tabel 7. Nilai total dari setiap responden

B. Pembahasan

Penulis memiliki tujuan untuk mengetahui masalah yang terjadi di *club BARAC* terutama pada nomor lempar itu sendiri. Penelitian memerlukan beberapa tahapan

antara lain potensi dan masalah, pengumpulan informasi, desain produk, revisi desain, uji coba skala kecil, uji coba skala besar, revisi produk dan produk masak.

Sebelumnya pada saat pertandingan ataupun sedang latihan cara pengambilan alat lempar yaitu di estafetkan, dan hal tersebut membuat suasana pertandingan atau latihan menjadi kurang kondusif karena terlalu nampak pergerakan lalu lalang dari para petugas pengambil alat tersebut. Dari hal tersebut penulis membuat sebuah alat yang mampu membawa lembing, peluru dan cakram yang mampu mengurangi jumlah petugas pengambil dan pengembali lembing, peluru dan cakram dari sektor menuju ke area *circle* lampanan.

Hasil nilai total oleh tim validasi ahli materi dan media memberikan respon penilaian yang baik, yang dimana alat sudah siap untuk digunakan pada saat latihan dan pertandingan, tetapi dengan memperhatikan aspek tali penarik *box* mobil karena dianggap masih kurang maksimal jika tali digunakan dengan jarak yang jauh jika ingin digunakan untuk pertandingan.

Dari hasil uji coba yang dilakukan di *club* BARAC menunjukkan nilai total dengan rata-rata perolehan mencapai pada nilai 80,16% dari nilai total tersebut dapat disimpulkan bahwa alat yang penulis buat mencapai pada kategori A dan dengan keterangan “sangat layak/efektif”, sehingga dapat disimpulkan bahwa dari hasil uji coba alat transportasi lembing, peluru dan cakram berbasis mobil mini control manual dalam cabang olahraga atletik nomor lempar sudah dinyatakan efektif. Dari hasil yang

saya dapatkan, alat ini sudah menunjukkan bahwa alat sudah siap untuk digunakan pada saat latihan maupun pertandingan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pada tugas akhir skripsi saya yang berjudul pengembangan alat transportasi lembing, peluru dan cakram berbasis mobil mini kontrol manual telah dilakukan uji coba di salah satu *club* di Banjarnegara yaitu *club* BARAC atau Banjarnegara *Athletic Club*, dengan subjek pada beberapa atlet nomor lempar, baik lempar lembing, lempar cakram, dan tolak peluru. Dari hasil uji coba yang saya mendapatkan nilai 80,16% , sehingga berdasarkan konversi nilai pengembangan alat transportasi lembing, peluru dan cakram berbasis mobil mini kontrol manual di cabang olahraga atletik sangat layak untuk digunakan dalam pertandingan atau latihan, karena efektif dalam membantu para atlet ataupun petugas yang sedang menjalankan tugasnya sebagai pengambil dan pengembali alat lempar dari sektor menuju ke *circle*. Kelebihan dari alat ini adalah lebih mengkondisikan keadaan terutama pada saat pertandingan, karena beberapa pertandingan terutama pada tingkat kabupaten hingga provinsi petugas yang dibutuhkan untuk mengambil dan mengembalikan alat lempar dari sektor menuju kembali ke *circle* kurang lebih membutuhkan hingga lima orang petugas, dan cara kerja petugas dalam mengembalikan alat adalah saling ber estafet antar petugas dan hal tersebut akan nampak kurang kondusif. Harapannya dengan adanya alat ini, mampu mengurangi jumlah petugas dan mengefektifkan tugas para pengambil dan pengembali alat lempar tersebut.

B. Implikasi Hasil Penelitian

Segala permasalahan bisa berangkat dari berbagai sudut pandang, sama halnya dengan permasalahan yang saya angkat. Dalam sebuah dunia olahraga IPTEK sangatlah berperan penting tidak hanya untuk menunjang bagaimana agar atlet mampu berprestasi lebih, tetapi juga sarana dan prasarana penunjangnya dalam latihan dan pertandingan. Dan pada dasarnya alat yang diciptakan harapnya mampu mengefektif dan mengefisienkan kinerja bagi para konsumennya, konsumen disini adalah orang yang berperan sebagai pengambil dan pengembali alat lembing, peluru dan cakram dari sektor lemparan menuju kembali ke *circle*. Dan dari hal ini dapat dilihat dari jumlah petugas dan tugas yang dilakukan petugas pengambil dan pengembali alat lempar yang mana mampu mengurangi kedua hal tersebut dibanding ketika tidak menggunakan alat tersebut. Dalam perakitan dan penggunaannya pun tergolong sangat sederhana.

C. Saran

Tentu seperti apa hasil yang dihasilkan oleh manusia pasti memiliki sebuah kelemahan. Dalam alat yang saya hasilkan ini dapat lebih diefektifkan kembali dengan memberikan atau menggantikan ukuran *gear* dan mereposisikan kayuhan menjadi di posisi kaki dan memiliki dua kayuhan, agar bisa lebih cepat dari alat yang sebelumnya dan memberikan *finishing* percepatan jangan hanya dengan satu warna saja Dengan mendesain dan menghasilkan sebuah produk harapan untuk kedepan akan lebih banyak orang atau praktisi yang tertarik untuk menciptakan berbagai alat yang mampu membantu kinerja lebih efektif dan efisien dari berbagai sudut pandang permasalahan

terutama pada bidang olahraga dan membuat Indonesia menjadi semakin berkembang dan maju.

D. Keterbatasan

Alat transportasi pengembali alat lembing, peluru dan cakram masih memiliki beberapa kekurangan, karena keterbatasan dan kurang sempurnanya teknologi yang digunakan.

Beberapa keterbatasan tersebut adalah :

- 1) Pergerakan laju mobil mini ini belum bisa dioperasikan secara otomatis, karena sistem pergerakannya masih menggunakan tenaga manusia yaitu dengan cara dikayuh menggunakan tangan.
- 2) Pemasangan tali masih manual dan kekencangan pada setiap ikatan masih sangat relatif dan akan berbeda-beda kekencangannya pada setiap individu yang menatanya, belum bisa secara praktis.
- 3) Plat penyangga peluru dan cakram masih kurang kokoh karena material yang digunakan masih menggunakan plat eser, belum menggunakan plat yang lebih tebal.
- 4) Belum adanya pertandingan ketika alat sedang pada masa pengambilan data melalui angket, maka ada beberapa tahap langkah penelitian yang terlewatkan

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, W. (2008) *Seri Olahraga Atletik*. Sleman: Pustaka Insan Mandiri.
- Anonim, ed. 2017. *Peraturan Teknis Perlombaan Atletik 2016-2017*. Lampung (ID) : PASI
Lampung
- Carr, G.A. (1997). *Atletik untuk sekolah*. Jakarta : Raja Grafindo Persada
- Bell, R. E.(1987). *Track and Field*. New York: John Wiley & Sons.
- Danu Kusuma, Hendra. (2019). *Alat Ukur Jarak Kid's Athletic Berbasis Laser Measurement Technology. Ilmu Keolahragaan*.
- IAAF. (2009). *RUN! JUMP! THROW!*. Lincolnshire : Warners Midlands plc
- KBBI. (2020). *KBBI*. Indonesia.
- Pambudi, N.A. (2018). *Pengembangan Desain Gawang Lari Cabang Olahraga Atletik. Ilmu Keolahragaan*.
- Peter J.L Thompson MSc. 1993. *Pengenalan Kepada Teori Pelatihan*. Terjemahan oleh SDS.
Stadion Madya: Program Pendidikan & Sistem Sertifikasi Pelatih Atletik 1993
- Steenbrink, 1974, *Optimization of Transport Network* Tugas, Akhir Universitas Jenderal
Soedirman, Purwokerto.
- Sudijono, A (2006). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: RAJagrafindo.
- Sugiyono (2011). *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alabeta
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung :
Alfabeta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Kartu Bimbingan/Konsultasi TAS



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
 UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
 FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
 JURUSAN PENDIDIKAN KEPELATIHAN
 PROGRAM PENDIDIKAN KEPELATIHAN OLARAHGA
 Alamat : Jl. Colombo No. 1 Yogyakarta. 55281.

LEMBAR KONSULTASI

Nama : Sofia Ainun Nisa
 NIM : 16602241060
 Pembimbing : Dr. Ria Lumintuarso, M.S

No	Hari/Tgl.	Permasalahan	Tanda tangan Pembimbing
1.	6/8'20	Melengkapi BAB 1 dan 2	lt
2.	17/8'20	Merubah judul dan melengkapi BAB 2	lt
3.	1/9'20	Merubah judul dan melengkapi BAB 2	lt
4	14/9'20	Membuat instrumen dan prototipe	lt
5.	25/9'20	Instrumen	lt
6.	5/10'20	Validasi	lt
7.	20/10'20	Revisi alat	lt
8.	30/10'20	Validasi	lt
9	11/11'20	Uji coba alat	lt
10.	2/12'20	BAB 5	lt

Kajur PKL,

*) Blangko ini kalau sudah selesai
 Bimbingan dikembalikan ke Jurusan PKL

Dr. Endang Rini Sukanti, M.S
 NIP. 19600407 198601 2 001

Lampiran 2.Surat Izin Penelitian



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
Alamat : Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 586168, ext. 560, 557, 0274-550826, Fax 0274-513092
Laman: fik.uny.ac.id E-mail: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : 437/UN34.16/PT.01.04/2020 14 Desember 2020
Lamp. : 1 Bendel Proposal
Hal : **Izin Penelitian**

Yth . BARAC, STADION SOEMITRO KOLOPAKING, BANJARNEGARA, JAWA TENGAH

Kami sampaikan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Sofia Ainun Nisa
NIM : 16602241060
Program Studi : Pendidikan Kepeleatihan Olahraga - SI
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tugas Akhir Skripsi (TAS)
Judul Tugas Akhir : PENGEMBANGAN ALAT TRANSPORTASI LEMBING, PELURU DAN CAKRAM BERBASIS MOBIL MINI KONTROL MANUAL
Waktu Penelitian : Senin - Selasa, 14 - 15 Desember 2020

Untuk dapat terlaksananya maksud tersebut, kami mohon dengan hormat Bapak/Ibu berkenan memberi izin dan bantuan seperlunya.
Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Wakil Dekan Bidang Akademik,



Dr. Yudik Prasetyo, S.Or., M.Kes.
NIP.19820815 200501 1 002

Tembusan :
1. Sub. Bagian Akademik, Kemahasiswaan, dan Alumni;
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 3. Surat Izin Penelitian Club



BANJARNEGARA ATHLETIC CLUB
BARAC
KABUPATEN BANJARNEGARA
Jl. Letjend Soeprpto Rt 7 Rsw VIII Kutabanjarnegara, Banjarnegara HP 081327179336
Email : antonjuniawan6@gmail.com

Banjarnegara, 15 Desember 2020

Nomor : 018/BARAC/XII/2020
Lampiran : -
Perihal : Ijin Penelitian

Yth. Dekan FIK UNY
Di Yogyakarta

Dengan hormat,

Berdasarkan surat yang kami terima dari FIK UNY Nomor 437/UN.34.16/PT.01.04/2020 perihal Permohonan Izin Melaksanakan penelitian mahasiswa atas nama :

Nama : Sofia Ainun Nisa
NIM : 16602241060
Program Studi : Pendidikan Kepelatihan Olahraga - S1
Judul : Pengembangan Alat Transportasi Lembing, Peluru dan Cakram Berbasis Mobil Mini Kontrol Manual

Berkenaan dengan keterangan di atas kami selaku pimpinan Klub Barac menerangkan bahwa mahasiswa tersebut telah melakukan penelitian di klub kami

Demikian surat ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih

Ketua

Anton Juniawan S.Pd


Lampiran 4. Surat Permohonan Validasi Ahli Media

SURAT PERNYATAAN AHLI MEDIA

Proposal Penelitian :

PENGEMBANGAN ALAT TRANSPORTASI LEMBING, PELURU DAN CAKRAM
BERBASIS MOBIL MINI KONTROL MANUAL

Nama : Sofia Ainun Nisa

NIM : 16602241060

Prodi/jurusan : PKO/PKL

Pembimbing Skripsi : Dr. Ria Lumintuarso, M.S.

Telah divalidasi dan dinyatakan layak untuk di uji cobakan.

Yogyakarta,
Ahli Madia



Nawan Primasoni, S.Pd., Kor., M.Or.
NIP. 198405212008121001

Lampiran 6. Surat Permohonan Validasi Ahli Media

4.	Ketinggian tiang dan pedal penggerak sudah sesuai dengan posisi operator baik dalam posisi duduk maupun berdiri.			✓		
4.	Pemasangan rangkaian antara katrol dan <i>gear</i> sudah sesuai.			✓		
5.	Diameter <i>holder</i> lembing sudah sesuai			✓		
6.	Posisi lubang pengait tali pada mobil mini manual sudah sesuai			✓		
7.	Bahan material roda sudah cukup kokoh untuk membawa beban lebih dari 15kg.			✓		
8.	Jumlah pasak sudah cukup kokoh untuk menahan menara katrol 1 dan katrol 2 agar tetap stabil pada saat dioperasikan.			✓		
9.	Posisi lubang untuk pasak pada kaki menara sudah sesuai.			✓		
10.	Tinggi pasak sudah sesuai dengan cukup kokoh.			✓		
11.	<i>Holder</i> pedal cukup nyaman untuk dioperasikan.			✓		
A. Aspek Desain						
12.	Mudah dalam pengoperasiannya.			✓		
13.	Alat ini bisa diujicobakan di medan rerumputan.			✓		
14.	Diameter <i>gear</i> terlalu kecil sehingga gerakannya kurang efektif.			✓		
15.	Alat ini telah dibuat dengan bahan dan bentuk sesederhana mungkin.			✓		
16.	Alat ini telah diujicobakan untuk membawa beban hingga 15kg.			✓		

Lampiran 7. Surat Permohonan Validasi Ahli Media

17.	Kurang efektif karena gerakan alat ini hanya maju dan mundur saja.			✓		
18.	Bahan material kokoh untuk dijadikan alat transportasi alat lembing, peluru dan cakram.			✓		
19.	Rangka atau alat ini mudah untuk dibongkar pasang.			✓		
20.	Alat ini aman dan nyaman untuk digunakan pada saat latihan maupun pertandingan.			✓		
21.	Alat ini untuk kedepannya mudah untuk dikembangkan datau dimodifikasi kembali.			✓		
C. Aspek Penggunaan						
22.	Alat ini lebih efektif karena mampu mengurangi pergerakan para petugas pengembali alat lembing, alat peluru dan cakram secara vertikal sesuai dengan sektor lemparan.			✓		
23.	Alat ini mudah dalam perawatannya.			✓		
D. Aspek Materi						
24.	Alat tranportasi lembing, peluru dan cakram berbasis mobil mini kontrol manual ini layak digunakan dipertandingan atau latihan <i>event</i> lempar lembing, <i>event</i> tolak peluru dan <i>event</i> lempar cakram.			✓		
25.	Katrol, tiang, tali, <i>gear</i> , rantai dan mobil mini kontrol manual sudah dapat dijadikan sebagai pembantu kinerja petugas pengembali lembing dan cakram.			✓		

Lampiran 8. Surat Permohonan Validasi Ahli Media

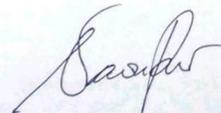
HASIL PENILAIAN INSTRUMEN PENELITIAN TA

Nama : Sofia Ainun Nisa
NIM : 16602241060
Judul TA : Pengembangan Alat Transportasi Lembing, Peluru dan Cakram
Berbasis Mobil Mini Kontrol Manual.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
	Komentar Umum /Lain-Lain :	

Yogyakarta,

Validator,



(Nawan Primasoni, S.Pd., Kor., M.Or.)

NIP. 198405212008121001

Lampiran 9. Surat Permohonan Validasi Ahli Media

MASUKAN DAN SARAN

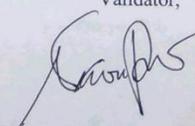
Pertimbangkan telingya supaya bisa menarik dalam jarak jauh usakan bisa menarik dengan jarak yang jauh. Perhatikan ukuran roda dan berat roda supaya bisa mengangkat beban. Berain jangan warna hitam. Kasih stiker yang melambungkan FIK UMY.

KESIMPULAN

Alat Transportasi Lembing, Peluru Dan Cakram Berbasis Mobil Mini Kontrol Manual*)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) mohon melingkari nomor di atas sesuai dengan kesimpulan Bapak atau Ibu.

Yogyakarta,
Validator,

(Nawan Primasoni, S.Pd., Kor., M.Or)
NIP. 198405212008121001

Lampiran 10. Surat Permohonan Validasi Ahli Media

**SURAT PERNYATAAN PENILAIAN
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR**

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nawan Primasoni, S.Pd., Kor., M.Or.

NIP : 198405212008121001

Jurusan : PKL

Menyatakan bahwa instrument penelitian Tugas Akhir atas nama mahasiswa :

Nama : Sofia Ainun Nisa

NIM : 16602241060

Program Studi : Pendidikan Kepeleatihan Olahraga

Judul TA : Pengembangan Alat Transportasi Lembing, Peluru Dan Cakram
Berdasarkan Mobil Mini Kontrol Manual

Setelah dilakukan kajian atas instrument penelitian TA tersebut dapat dinyatakan :

Layak digunakan

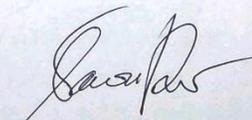
Layak digunakan dengan perbaikan

Tidak layak digunakan

Dengan catatan dan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,
Validator,



(Nawan Primasoni, S.Pd., Kor., M.Or.)

NIP. 198405212008121001

Catatan : beri tanda ✓

Lampiran 11. Surat Permohonan Validasi Ahli Media

SURAT PERNYATAAN PENILAIAN

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nawan Primasoni, S.Pd, Kor., M.Or

NIP : 198405212008121001

Menyatakan bahwa program alat transportasi berbasis mobil mini manual sebagai hasil dari skripsi dengan judul **Pengembangan Alat Transportasi Lembing, Peluru dan Cakram Berbasis Mobil Mini Kontrol Manual** dari mahasiswa :

Nama : Sofia Ainun Nisa

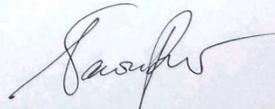
NIM : 16602241060

Setelah memperhatikan pembahasan pada butir-butir instrument berdasarkan kisi-kisi instrument tersebut yang terkait dengan TA ini, maka instrumen ini dapat dinyatakan (siap/~~belum~~)* diujicobakan dengan menambah beberapa saran sebagai berikut :

1. *Menambahkan Logo UNY di Geserapa bagian alat.*
2.
3.

Demikian surat keterangan ini saya sampaikan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,
Validator,



(Nawan Primasoni, S.Pd., Kor., M.Or.)

NIP. 198405212008121001

*) coret yang tidak perlu.

Lampiran 12. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi

SURAT PERNYATAAN AHLI MATERI

Proposal Penelitian :

PENGEMBANGAN ALAT TRANSPORTASI LEMBING, PELURU DAN CAKRAM
BERBASIS MOBIL MINI KONTROL MANUAL

Nama : Sofia Ainun Nisa

NIM : 16602241060

Prodi/jurusan : PKO/PKL

Pembimbing Skripsi : Dr. Ria Lumintuarso, M.S.

Telah divalidasi dan dinyatakan layak untuk di uji cobakan.

Yogyakarta,

Ahli Materi



Cukup Pahalawidi, S.Pd., M.Or.
NIP. 197707282006041001

Lampiran 13. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi

LEMBAR PENILAIAN AHLI/PAKAR

Pengantar

Assalamuallaikum, untuk Bapak atau Ibu sekalian yang saya hormati. Pada kesempatan kali ini saya sedang ada pada tahap pengerjaan Tugas Akhir Skripsi saya untuk mendapatkan gelar sarjana. Pada kesempatan kali ini saya meminta tolong untuk Bapak atau Ibu dapat menilai alat saya dengan judul **“Pengembangan Alat Transportasi Lembing, Peluru dan Cakram Berbasis Mobil Mini Kontrol Manual”** yang saya kembangkan khusus untuk cabang olahraga atletik di nomor lempar untuk perlombaan maupun latihan dalam membantu membawa lembing kembali dari sektor lemparan menuju ke titik awal pelepasan alat lempar.

Identitas Ahli/Pakar

Nama	Cukup Pahalawidi, M.Or.
*) Akademisi	Bidang Keahlian : ATLETIK
	Pendidikan : S2
	Instansi : FIK UNY
*) Pelatih	Tingkat (lisensi) : LEVEL I IAAF
	Tim yang ditangani saat ini : UKM UNY

*) diisi sesuai dengan keahlian/kepakaran.

X

Lampiran 15. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi

	dengan posisi operator baik dalam posisi duduk maupun berdiri.		✓			
4.	Pemasangan rangkaian antara katrol dan <i>gear</i> sudah sesuai.		✓			
5.	Diameter <i>holder</i> lembing sudah sesuai		✓			
6.	Posisi lubang pengait tali pada mobil mini manual sudah sesuai		✓			
7.	Bahan material roda sudah cukup kokoh untuk membawa beban lebih dari 15kg.		✓			
8.	Jumlah pasak sudah cukup kokoh untuk menahan menara katrol 1 dan katrol 2 agar tetap stabil pada saat dioperasikan.		✓			
9.	Posisi lubang untuk pasak pada kaki menara sudah sesuai.		✓			
10.	Tinggi pasak sudah sesuai dengan cukup kokoh.		✓			
11.	<i>Holder</i> pedal cukup nyaman untuk dioperasikan.		✓			
A.	Aspek Desain					
12.	Mudah dalam pengoperasiannya.	✓				
13.	Alat ini bisa diujicobakan di medan rerumputan.		✓			
14.	Diameter <i>gear</i> terlalu kecil sehingga gerakannya kurang efektif.			✓		
15.	Alat ini telah dibuat dengan bahan dan bentuk sesederhana mungkin.			✓		
16.	Alat ini telah diujicobakan untuk membawa beban hingga 15kg.			✓		
17.	Kurang efektif karena gerakan alat ini hanya maju				✓	

Lampiran 16. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi

	dan mundur saja.					
18.	Bahan material kokoh untuk dijadikan alat transportasi alat lembing dan cakram.		✓			
19.	Rangka atau alat ini mudah untuk dibongkar pasang.		✓			
20.	Alat ini aman dan nyaman untuk digunakan pada saat latihan maupun pertandingan.		✓			
21.	Alat ini untuk kedepannya mudah untuk dikembangkan datau dimodifikasi kembali.		✓			
C.	Aspek Penggunaan					
22.	Alat ini lebih efektif karena mampu mengurangi pergerakan para petugas pengembali alat lembing dan cakram secara vertikal sesuai dengan sektor lemparan.		✓			
23.	Alat ini mudah dalam perawatannya.		✓			
D.	Aspek Materi					
24.	Alat tranportasi lembing, peluru dan cakram berbasis mobil mini kontrol manual ini layak digunakan dipertandingan atau latihan <i>event</i> lempar lembing, <i>event</i> tolak peluru dan <i>event</i> lempar cakram.		✓			
25.	Katrol, tiang, tali, <i>gear</i> , rantai dan mobil mini kontrol manual sudah dapat dijadikan sebagai pembantu kinerja petugas pengembali lembing, peluru dan cakram.		✓			

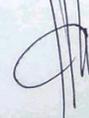
Lampiran 17. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi

HASIL PENILAIAN INSTRUMEN PENELITIAN TA

Nama : Sofia Ainun Nisa
NIM : 16602241060
Judul TA : Pengembangan Alat Transportasi Lembang, Peluru dan Cakram
Berbasis Mobil Mini Kontrol Manual.

No.	Variabel	Saran/Tanggapan
	Komentar Umum /Lain-Lain :	

Yogyakarta,
Validator,



(Cukup Pahajawidi, M.Or.)
NIP. 197707282006041001

Lampiran 18. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi

MASUKAN DAN SARAN

Menambahkan puing untuk meletakkan peluru dan cakram agar lebih stabil ketika diproses.

KESIMPULAN

Alat Transportasi Lembing, Peluru Dan Cakram Berbasis Mobil Mini Kontrol Manual*)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan

*) mohon melingkari nomor di atas sesuai dengan kesimpulan Bapak atau Ibu.

Yogyakarta,

Validator,



(Cukup Pahala Widi, M.Or)
NIP. 197707282006041001

Lampiran 19. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi

**SURAT PERNYATAAN PENILAIAN
INSTRUMEN PENELITIAN TUGAS AKHIR**

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Cukup Pahalawidi, M.Or.

NIP :197707282006041001

Jurusan : PKL

Menyatakan bahwa instrument penelitian Tugas Akhir atas nama mahasiswa :

Nama : Sofia Ainun Nisa

NIM : 16602241060

Program Studi : Pendidikan Kepeleatihan Olahraga

Judul TA : Pengembangan Alat Transportasi Lembing, Peluru Dan Cakram
Berbasis Mobil Mini Kontrol Manual

Setelah dilakukan kajian atas instrument penelitian TA tersebut dapat dinyatakan :

Layak digunakan

Layak digunakan untuk perbaikan

Tidak layak digunakan

Dengan catatan dan saran/perbaikan sebagaimana terlampir.

Demikian agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,
Validator,

(Cukup Pahalawidi, M.Or)

NIP. 197707282006041001

Catatan : beri tanda ✓

Lampiran 20. Surat Permohonan Validasi Ahli Materi

SURAT PERNYATAAN PENILAIAN

Saya bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Cukup Pahalawidi, M.Or.

NIP : 197707282006041001

Menyatakan bahwa program alat transportasi berbasis mobil mini manual sebagai hasil dari skripsi dengan judul **Pengembangan Alat Transportasi Lembing, Peluru dan Cakram Berbasis Mobil Mini Kontrol Manual** dari mahasiswa :

Nama : Sofia Ainun Nisa

NIM : 16602241060

Setelah memperhatikan pembahasan pada butir-butir instrument berdasarkan kisi-kisi instrument tersebut yang terkait dengan TA ini, maka instrumen ini dapat dinyatakan (siap/~~belum~~)* diujicobakan dengan menambah beberapa saran sebagai berikut :

1. *Pertimbangkan kondisi lingkungan*
2.
3.

Demikian surat keterangan ini saya sampaikan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,
Validator,



(Cukup Pahalawidi, M.Or)
NIP. 197707282006041001

*) coret yang tidak perlu.

Lampiran 21. Hasil Uji Coba Pemakaian

Hasil penelitian mobil mini kontrol manual pada tahap uji coba pemakaian

No. Soal	Responden									
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9	10.
1.	4	5	4	3	5	4	5	5	4	5
2.	4	5	4	3	4	5	5	5	4	4
3.	4	5	4	3	5	3	5	4	4	4
4.	4	5	4	3	5	2	4	4	5	4
5.	4	5	4	3	5	4	4	4	5	4
6.	4	5	4	3	5	3	4	4	4	4
7.	4	5	4	3	5	4	4	4	5	4
8.	4	5	4	3	5	4	4	4	4	4
9.	4	5	4	2	5	4	4	4	4	4
10.	4	5	4	3	5	4	4	4	5	4
11.	4	5	4	3	5	4	4	4	5	4

12.	4	5	4	3	5	4	4	4	5	5
13.	4	5	4	3	5	2	4	4	5	4
14.	4	5	5	3	5	4	2	4	4	4
15.	4	3	4	3	3	4	4	4	5	4
16.	4	3	4	4	3	4	4	4	5	3
17.	4	3	4	2	3	2	2	4	5	2
18.	4	3	4	3	3	4	4	5	4	4
19.	4	3	4	3	3	2	4	4	4	4
20.	4	3	4	4	4	4	5	4	4	4
21.	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4
22.	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4
23.	4	4	4	3	4	4	4	4	5	4
24.	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4
25.	4	4	4	3	5	4	5	4	4	4
Σ	100	110	101	75	110	90	104	103	111	98

Rentang Skor Nilai	Kategori	Keterangan
80% s.d 100%	A	Sangat layak/efektif
70% s.d 79%	B	Layak/efektif
60% s.d 69%	C	Cukup Layak/efektif
45% s.d 59%	D	Kurang Layak/efektif
<45%	E	Sangat Kurang Layak/efektif

Tabel 8. Pedoman Konversi Nilai (Sugiyono, 2015:134-135)

Jumlah dari total nilai tiap responden berdasarkan dari hasil uji coba pemakaian yaitu 100, 110, 101, 75, 110, 90, 104, 103, 111 dan 98, dari perolehan total nilai yang didapat dari hasil uji coba pemakaian mendapatkan nilai persentase setiap responden sebagai berikut 80%, 88%, 80,8%, 60%, 88%, 72%, 83,2%, 82,4%, 88,8% dan 78,4% dan dapat ditarik kesimpulan rata-rata nilai persentase dari seluruh responden adalah 80,16%

Lampiran 22. Dokumentasi







