

**PENGEMBANGAN SISTEM PERTANDINGAN TENIS MEJA
BERBASIS DIGITAL**



Oleh:

**AULIA GUSDERNAWATI
20711251019**

**Tesis ini ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan
untuk mendapatkan gelar Magister Pendidikan**

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KEOLAHRAGAAN
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2022**

ABSTRAK

Aulia Gusdernawati: Pengembangan Sistem Pertandingan Tenis Meja Berbasis Digital. Tesis, Yogyakarta: Program Studi Magister Ilmu Keolahragaan, Universitas Negeri Yogyakarta, 2022.

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) Menghasilkan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital, (2) Mengetahui kelayakan penerapan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital, dan (3) Mengetahui keefektifan waktu dari sistem pertandingan yang dikembangkan dalam pelaksanaan pertandingan tenis meja.

Penelitian pengembangan ini mengacu pada model pendekatan 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan 1974 dengan langkah penelitian terdiri dari: (1) *Defining*, (2) *Designing*, (3) *Developing*, (4) *Disseminating*. Validasi produk dilakukan oleh satu orang ahli materi, satu orang ahli praktisi, dan tiga orang ahli tenis meja. Pada uji skala kecil terlebih dilakukan oleh wasit tenis meja yang telah memiliki lisensi di Daerah Istimewa Yogyakarta berjumlah 5 orang wasit. Sedangkan subjek penelitian pada skala besar yaitu 10 orang wasit tenis meja dan subjek untuk uji efektivitas sistem pertandingan berbasis digital berjumlah 5 orang wasit. Analisis data menggunakan uji validitas menggunakan rumus *pearson correlation* dan reliabilitas menggunakan perhitungan *alpha cronbach*, sedangkan untuk menguji efektivitas sistem pertandingan berbasis digital menggunakan uji *paired sample t-test*. Sebelum dilakukan pengujian menggunakan uji *paired sample t-test*, terlebih dahulu melakukan uji prasyarat dan homogenitas data.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Produk yang dihasilkan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital (2) Tingkat kelayakan produk berdasarkan penilaian ahli materi dengan kategori “Sangat Layak”. Validasi ahli praktisi mendapat penilaian dengan kategori “Sangat Layak”. dan Validasi tenis meja dengan tiga orang ahli mendapat penilaian dengan kategori “Sangat Layak”. Produk ini melalui tahap uji coba skala kecil dengan kategori “Sangat Layak”. Dan tahap uji coba skala besar, produk ini mendapatkan hasil dengan kategori “Sangat Layak”. (3) Uji efektifitas berdasarkan uji Paired Sample T Test diketahui nilai t-hitung untuk waktu yang dibutuhkan dalam membuat sistem pertandingan secara manual dan menggunakan sistem pertandingan berbasis digital adalah -41,71 dengan probabilitas Sig. (2-tailed) $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan dari pembuatan jadwal pertandingan secara manual dan menggunakan digital. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital memberikan efektifitas dalam efisiensi waktu terhadap penyusunan jadwal serta hasil pertandingan tenis meja.

Kata Kunci: Sistem Pertandingan, Tenis Meja, Digital.

ABSTRACT

Aulia Gusdernawati: Development of a Digital-Based Table Tennis Match System. Thesis, Yogyakarta: Masters Program in Sports Science, Yogyakarta State University, 2022.

This study aims to: (1) produce a digital-based table tennis match system, (2) determine the feasibility of implementing a digital-based table tennis match system, and (3) determine the time effectiveness of the game system developed in the implementation of table tennis matches.

This development research refers to the 4-D approach model developed by Thiagarajan 1974 with research steps consisting of: (1) Defining, (2) Designing, (3) Developing, (4) Disseminating. Product validation was carried out by one material expert, one practitioner expert, and three table tennis experts. The small-scale test was carried out by a table tennis referee who already had a license in the Special Region of Yogyakarta, amounting to 5 referees. While the research subjects on a large scale are 10 table tennis referees and the subjects for testing the effectiveness of the digital-based match system are 5 referees. Data analysis used the validity test using the Pearson correlation formula and reliability using Cronbach's alpha calculation, while to test the effectiveness of the digital-based match system using the paired sample t-test. Prior to testing using the paired sample t-test, first test the prerequisites and data homogeneity.

The results showed that: (1) The product produced by a digital-based table tennis match system (2) The feasibility level of the product was based on the assessment of material experts with the "Very Eligible" category. The expert practitioner validation received an assessment in the "Very Eligible" category. and Validation of table tennis with three experts received an assessment in the category of "Very Eligible". This product went through a small-scale trial phase with the "Very Eligible" category. And in the large-scale trial stage, this product got results in the "Very Eligible" category. (3) The effectiveness test based on the Paired Sample T Test, it is known that the t-count value for the time required to create a match system manually and using a digital-based match system is -41.71 with a probability of Sig. (2-tailed) $0.000 < 0.05$ then H_0 is rejected. This means that there is a significant difference between creating a match schedule manually and using digital. Based on the results of the analysis that has been carried out, it can be concluded that the digital-based table tennis match system provides effectiveness in time efficiency for the preparation of the schedule and the results of table tennis matches.

Keywords: Match System, Table Tennis, Digital.

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Aulia Gusdernawati

Nomor Induk Mahasiswa : 20711251019

Program Studi : Ilmu Keolahragaan

Dengan ini menyatakan bahwa tesis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar magister di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya dalam tesis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Februari 2022

Yang membuat pernyataan



Aulia Gusdernawati

NIM. 20711251019

LEMBAR PENGESAHAN
PENGEMBANGAN SISTEM PERTANDINGAN TENIS MEJA
BERBASIS DIGITAL.

AULIA GUSDERNAWATI
20711251019

Dipertahankan di depan Tim Penguji Tesis Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta
Tanggal: 22 Februari 2022

TIM PENGUJI

Prof. Dr. Siswantoyo, M.Kes.
(Ketua/Penguji)

08 Maret 2022

Dr. Ali Satia Graha, M.Kes.
(Sekretaris/Penguji)

04 Maret 2022

Dr. Widiyanto, M.Kes.
(Pembimbing/Penguji)

04 Maret 2022

Prof. Dr. Tomoliyus, M.S
(Penguji Utama)

04 Maret 2022

Yogyakarta, 8 Maret 2022
Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Prof. Dr. Wawan S. Suherman, M.Ed

NIP. 19640707 198812 1 001

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat dan hidayah dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir “TESIS” yang berjudul “Pengembangan Sistem Pertandingan Tenis Meja Berbasis Digital”. Penulis mengetahui bahwa pembuatan tesis ini tidak akan terselesaikan dengan baik tanpa dukungan, bantuan, dan doa dari berbagai pihak. Maka dari itu, atas kerendahan hati penulis berterima kasih kepada bapak Dr. Widiyanto, M.Kes selaku dosen pembimbing Tesis. Selanjutnya, ucapan terima kasih penulis tujukan kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sumaryanto, M.Kes, AIFO, selaku Rektor Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melanjutkan studi di Perguruan tinggi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Wawan Sundawan Suherman, M.Ed., selaku Dekan Fakultas Ilmu Keolahragaan Universitas Negeri Yogyakarta yang telah banyak memberi ilmu pengetahuan dan kemudahan kepada penulis.
3. Bapak Dr. Ahmad Nasrulloh, S.Or., M.Or., selaku ketua program Studi Ilmu Keolahragaan Program Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta, yang telah banyak memberikan bekal ilmu dan kemudahan kepada penulis.
4. Bapak Prof. Dr. Tomoliyus, M.S., Prof. Dr. Suharjana, M.Kes., Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T., Ghufron Ahmad Khoiruna, M.Si., Margareta Suryani, S.Pd., dan Mohd. Fauzan, S.Ag., M.A., yang sudah bersedia menjadi validator dan membimbing dalam proses perbaikan produk tesis.
5. Wasit tenis meja Pengda Daerah Istimewa Yogyakarta yang telah telah berpartisipasi sebagai responden dalam penelitian ini yang memberikan sumbangan pemikiran dan keluangan waktu dalam membantu penyelesaian tugas akhir penulis.

6. Ucapan teristimewa dan tak terbalas sampai kapanpun untuk kedua orang tua penulis, Ayah Unnaidi dan Ibu Riderwati yang tak pernah berhenti memberikan kasih sayang melalui do'a dan dukungan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Novia Rahma dan Almh. Nadia Salsabillah selaku adik penulis yang telah menjaga ayah dan ibu dengan baik dan menjadi salah satu alasan bagi peneliti untuk selalu belajar serta berjuang menggapai sesuatu yang luar biasa.
8. Ucapan terimakasih kepada rekan-rekan seperjuangan yang telah memberikan dukungan penuh kepada penulis Muhammad Zahru Nailufar, Fitri Agung Nanda, M.Pd., Aref Vai, S.Pd., M.Pd., Muhammad Imam Rahmatullah, M.Pd., Novriansyah, M.Pd., Deny Pradana Saputro, M.Pd., Lizwardi, S.H., Sindi Friatna, Agung Ramadhan, Muhamad Efendi, S.Pd., Resti Molina Fizi, M.Pd., Fitri Hidayati, M.Pd., dan Amran, M.Pd., serta teman lainnya Ilmu Keolahragaan Kelas B yang telah memberikan dukungan dan bantuan penelitian penulis.

Semoga amal kebaikan dari berbagai pihak mendapatkan pahala yang berlimpah dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa tesis ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu penulis mengharapkan, kritik, saran, dan masukan yang bersifat membangun. Akhir kata, penulis sangat berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Februari 2021

Penulis

MOTTO

“Think and Action”

“Hidup yang tidak dipertaruhkan tidak akan pernah dimenangkan”

-Sutan Sjahrir-

“Berbuat baik dalam kebaikan”

“Cantik itu berani punya mimpi dan ambisi serta juga kemurahan hati dan empati”

-Najwa Shihab-

“Charge Your IMAN”

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA	iv
LEMBAR PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
MOTTO	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang masalah	1
B. Identifikasi Masalah	12
C. Pembatasan Masalah	13
D. Rumusan Masalah	13
E. Tujuan Pengembangan	13
F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan	14
G. Manfaat Pengembangan	14
H. Asumsi Pengembaagan	16
BAB II KAJIAN PUSTAKA	17

A. Kajian Teori	17
1. Pengertian Pengembangan	17
2. Pengembangan dalam Penelitian.....	18
3. Ruang Lingkup Penelitian Pengembangan	19
4. Pertandingan.....	20
5. Tenis Meja.....	27
6. Wasit	30
7. Teknologi Digital	34
8. Ruang Lingkup Digital Dalam Olahraga	36
9. Pengembangan Sistem Pertandingan Berbasis Digital	39
10. Validitas	43
11. Reliabilitas	44
B. Kajian Penelitish yang Relevan	45
C. Kerangka Pikir	47
D. Pertanyaan Penelitian	50
BAB III METODE PENELITIAN	51
A. Model Pengembangan.....	51
B. Prosedur Pengembangan	52
1. Pendefinisian (<i>Define</i>).....	53
2. Perancangan (<i>Design</i>)	54
3. Pengembangan (<i>Development</i>).....	54
4. Penyebaran (<i>Dessemination</i>).....	56
C. Desain Uji Coba Produk	57
1. Desain Uji Coba	57
2. Subjek Uji Coba	58
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	59
4. Teknik Analisis Data.....	64

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	70
A. Hasil Pengembangan Produk Awal.....	70
B. Hasil Uji Coba Produk	78
C. Revisi Produk	104
D. Kajian Produk Akhir	111
E. Keterbatasan Penelitian.....	129
 BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	131
B. Saran Pemanfaatan Produk	133
C. Diseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	134
 DAFTAR PUSTAKA	135
 LAMPIRAN.....	140

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Lembar Validasi	61
Tabel 2. Penilaian Ahli Materi	61
Tabel 3. Penilaian Ahli Praktisi	62
Tabel 4. Penilaian Ahli Tenis Meja	63
Tabel 5. Penilaian Subjek Penelitian.....	63
Tabel 6. Tingkat Reliabilitas Instrumen.....	66
Tabel 7. Kriteria Penilaian	66
Tabel 8. Konversi Skor Penilaian Skor Uji Validasi Ahli Materi.....	80
Tabel 9. Uji Validitas Ahli Materi	81
Tabel 10. Konversi Skor Penilaian Skor Uji Validasi Ahli Praktisi	84
Tabel 11. Uji Validitas Ahli Praktisi.....	85
Tabel 12. Konversi Skor Penilaian Skor Uji Validasi Ahli Tenis Meja	88
Tabel 13. Uji Validitas Ahli Tenis Meja.....	88
Tabel 14. Konversi Skor Penilaian Skor Uji Coba Produk.....	91
Tabel 15. Hasil Uji Coba Skala kecil	93
Tabel 16. Hasil Uji Coba Skala Besar.....	96
Tabel 17. Hasil Tes Uji Normalitas.....	100
Tabel 18. Hasil Uji Homogenitas.....	101

Tabel 19. Hasil Nilai Rerata Manual dan Digital.....	102
Tabel 20. Hasil <i>Paired Samples Correlations</i>	102
Tabel 21. Hasil Uji <i>Paired Sample T-test</i>	103

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Sistem Pertandingan <i>Round Robin</i>	22
Gambar 2. Sistem Pertandingan <i>Knock Out</i>	23
Gambar 3. Alur Kerangka Berfikir	49
Gambar 4. Prosedur Pengembangan Model 4-D	52
Gambar 5. <i>Flowchart</i> Sistem Pertandingan Berbasis Digital	73
Gambar 6. Software Pertandingan Pada <i>Microsoft Excel</i>	74
Gambar 7. Panduan Penggunaan	75
Gambar 8. Tampilan Halaman Awal	76
Gambar 9. Tampilan Beranda	76
Gambar 10. Tampilan Menu	77
Gambar 11. Tampilan <i>Drawing</i>	78
Gambar 12. Diagram Nilai Validasi Ahli Materi.....	82
Gambar 13. Diagram Nilai Validasi Ahli Praktisi	86
Gambar 14. Diagram Nilai Validasi Ahli Tenis Meja	90
Gambar 15. Diagram Nilai Uji Coba Skala Kecil.....	95
Gambar 16. Diagram Nilai Uji Coba Skala Besar	98
Gambar 17. Halaman Menu Sebelum direvisi	105
Gambar 18. Halaman Menu Sesudah direvisi.....	106
Gambar 19. <i>Entry</i> Nama Pemain Pada <i>Drawing</i> Sebelum direvisi.....	106

Gambar 20. <i>Entry</i> Nama Pemain Pada <i>Drawing</i> Sesudah direvisi	107
Gambar 21. Petunjuk Pengguna Setelah direvisi	107
Gambar 22. Halaman Usser Setelah di Revisi	108
Gambar 23. Deskripsi Produk Setelah di Revisi	108
Gambar 24. Tombol Help Pada Menu Sebelum di Revisi	109
Gambar 25. Tombol Help Pada Menu Setelah di Revisi	109
Gambar 26. Profil Pengembang Setelah direvisi	110
Gambar 27. Buku Petunjuk Sebelum direvisi	110
Gambar 28. Buku Petunjuk Setelah direvisi	111
Gambar 29. Tampilan Halaman Awal	115
Gambar 30. Tampilan Beranda	116
Gambar 31. Tampilan Menu	116
Gambar 32. Tampilan <i>Drawing</i> Ganda Campuran	117
Gambar 33. Tampilan <i>Drawing</i> Ganda Putera.....	117
Gambar 34. Tampilan <i>Drawing</i> Ganda Puteri	118
Gambar 35. Tampilan <i>Drawing</i> Tunggal Putera.....	118
Gambar 36. Tampilan <i>Drawing</i> Tunggal Puteri	119
Gambar 37. Tampilan pool kategori beregu putera	120
Gambar 38. Tampilan urutan pertandingan beregu putera.....	120
Gambar 39. Tampilan pool kategori beregu puteri	121
Gambar 40. Tampilan urutan pertandingan beregu puteri	121

Gambar 41. Tampilan hasil pertandingan beregu	122
Gambar 42. Tampilan kategori ganda campuran	123
Gambar 43. Tampilan kategori ganda putra	123
Gambar 44. Tampilan kategori ganda putri.....	124
Gambar 45. Tampilan kategori tunggal putra	125
Gambar 46. Tampilan kategori tunggal putri	125
Gambar 47. Tampilan sistem gugur tunggal putra	126
Gambar 48. Tampilan sistem gugur tunggal putra	126
Gambar 49. Tampilan hasil pertandingan	127
Gambar 50. Tampilan <i>score sheet</i> beregu.....	128
Gambar 51. Tampilan <i>score sheet</i> ganda-tunggal.....	128
Gambar 52. Profil pengembang	129

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pedoman Penelitian Pendahuluan.....	141
Lampiran 2. <i>Flow Chart</i>	142
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian.....	143
Lampiran 4. Validasi Instrumen.....	144
Lampiran 5. Validasi Ahli Materi	148
Lampiran 6. Skala Penilaian Hasil Uji Validitas Ahli Materi.....	153
Lampiran 7. Validasi Ahli Praktisi.....	161
Lampiran 8. Skala Penilaian Hasil Uji Validitas Ahli Praktisi	166
Lampiran 9. Uji Validasi Ahli Tenis Meja.....	175
Lampiran 10. Skala Penilaian Hasil Uji Validitas Ahli Tenis Meja	190
Lampiran 11. Skala Penilaian Hasil Respon Wasit Skala Kecil dan Skala Besar	198
Lampiran 12. Data Uji Coba Skala Kecil.....	205
Lampiran 13. Validitas dan Reliabilitas Kuisisioner Responden	209
Lampiran 14. Data Uji Coba Skala Besar	211
Lampiran 16. Hasil Uji Homogenitas	216
Lampiran 17. Hasil Uji <i>Paired Sample T-test</i>	217
Lampiran 18. Produk Akhir Sistem Pertandingan Tenis Meja Berbasis Digital	218

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Olahraga merupakan segala bentuk aktivitas fisik yang melalui organ tubuh yang terorganisir partisipasi, bertujuan untuk mengekspresikan atau meningkatkan kebugaran fisik dan kesehatan mental, pembentukan hubungan sosial atau memperoleh hasil dalam kompetisi yang bertingkat lebih tinggi. Saat ini kesadaran masyarakat untuk menjaga kesehatan dengan berolahraga sudah meningkat dan sudah menjadi gaya hidup masyarakat, hal ini dibuktikan munculnya beberapa komunitas atau klub dalam olahraga khususnya tenis meja.

Berdasarkan tujuannya olahraga yaitu olahraga pendidikan, olahraga prestasi, olahraga rekreasi dan olahraga kesehatan (Giriwijoyo & Sidik, 2019). Permainan tenis meja pada awalnya merupakan olahraga rekreasi yang dimainkan untuk mendapatkan kesenangan, kemudian dari rasa senang terhadap aktivitas olahraga tersebut meningkatkan motivasi agar menjadi atlet berprestasi (Farrow et al., 2013). Tentunya dalam berolahraga seseorang memiliki target dalam melaksanakan suatu aktivitas untuk mencapai kepuasan tertinggi (Prasetyo, 2012).

Permainan tenis meja merupakan permainan yang banyak memiliki penggemar dikalangan masyarakat luas dimana permainan ini tidak memerlukan

banyak biaya dan bisa dijadikan sebagai hiburan (Tomoliyus, 2017). Di Indonesia, cabang olahraga tenis meja ini sangat memasyarakat baik di kampus, pedesaan, instansi, perusahaan, dan lain sebagainya (Iqbal Jauhar Hanim, 2020; Sutarmin, 2007). Bahkan di negara-negara tertentu tenis meja sudah menjadi cabang olahraga yang dapat dijadikan sebagai mata pencaharian atau olahraga profesional (Safari, 2012). Karena kepopulerannya tenis meja menjadi salah satu cabang olahraga yang dipertandingkan dari tingkat daerah, nasional, asia, hingga olimpiade (Kebudayaan, 2018).

Permainan ini dimulai dengan melambungkan bola kemudian memukul menggunakan bet lalu bola dipantulkan diatas meja menuju ke area lawan dan bola melewati atas net (Salim, 2008). Dalam permainannya tenis meja dapat dimainkan secara tunggal, ganda, ganda campuran, dan juga beregu, olahraga ini juga tidak membatasi usia pemain, mulai dari kanak-kanak hingga orang dewasa diperbolehkan bermain bersama (Simpson, 2007). Olahraga tenis meja juga mempertandingkan berdasarkan kelompok usia, pemain yang usianya di bawah 12 tahun masuk dalam kategori pemula, selanjutnya pada kategori kadet usia di bawah 15 tahun, kemudian pemain berusia kurang dari 17 tahun masuk dalam kategori junior, dan pemain yang masuk dalam kategori senior umur 17 tahun keatas (Safari, 2012).

Tenis meja telah dikenal seluruh dunia dan memiliki asosiasi bernama *International Table Tennis Federation (ITTF)* dibentuk pada pertemuan yang dilaksanakan di Berlin, Jerman diprakasai oleh lima negara pada tahun 1926. Sebagai asosiasi tenis meja *ITTF* mempunyai anggota lebih dari 140 negara. Asosiasi tenis meja

di Indonesia ialah Persatuan Tenis Meja Seluruh Indonesia (PTMSI), asosiasi ini memiliki tanggung jawab pada pembinaan serta prestasi tenis meja di Indonesia (Salim, 2008).

Pada zaman ini perkembangan olahraga mengalami kemajuan yang sangat pesat, hal ini dapat dibuktikan dengan peraturan dan perlengkapan tenis meja telah mengalami beberapa kebaruan dengan tujuan tenis meja yang lebih maju (Nelistya, 2011). Keterbaruan dalam tenis meja yang baru saja terjadi yaitu pergantian bahan yang digunakan pada bola, dimana sebelumnya menggunakan bola yang berbahan *celluloid* sekarang beralih pada bola plastik yang di tandai dengan 40⁺. Diikuti juga perkembangan peraturan pada warna *rubber* atau karet pelapis daun raket, peraturan sebelumnya *rubber* yang digunakan harus diwarnai dengan warna pudar/kusam, merah atau hitam (tidak sama dengan warna sebelahnya). Peraturan yang diberlakukan mulai tanggal 1 Oktober 2021, permukaan daun raket yang dilapisi *rubber* atau karet tidak harus dilapisi dengan warna pudar/kusam, melainkan warna hitam di satu sisi permukaan raket dan warna cerah bebas warna apa saja yang jelas berbeda dengan warna hitam di sisi lainnya (Ittf, 2021).

Perkembangan olahraga saat ini juga tidak terlepas dari ilmu pengetahuan dan teknologi di bidang olahraga yang memiliki peran penting dalam kemajuan olahraga prestasi yang mampu melengkapi sarana prasarana saat latihan, pertandingan hingga karir seorang atlet (Amirudin, 2020). Pencapaian tertinggi olahraga prestasi diperoleh dari pembinaan prestasi yang baik, latihan yang dilakukan sudah terprogram dan

prestasi yang terukur juga didukung oleh berbagai disiplin ilmu, pengetahuan dan teknologi (Santosa, 2016).

Dewasa ini kita sudah dapat melihat secara langsung kemajuan industri olahraga seperti dengan bertambah banyaknya produksi perlengkapan olahraga yang dilengkapi dengan teknologi hingga jasa dibidang olahraga yang semakin maju. Olahraga bukan hanya berlatih dan bertanding saja tetapi sudah mengikuti perubahan zaman dimana saat ini kita sudah memasuki era revolusi industri 4.0 yang menuntut semua elemen untuk menggunakan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Berkembangnya IPTEK yang berdampak pada perubahan spesifik pekerjaan yang terjadi pada masa ini yang dilakukan dengan bantuan internet dan teknologi (Yoda, 2020). Dinamika yang tumbuh dalam masyarakat sangat cepat bersamaan dengan perkembangan zaman dan teknologi sehingga memerlukan kualitas informasi yang cepat dan tepat (Christanto & Susilo, 2013). Kemajuan IPTEK banyak merambah ke berbagai bidang seperti dalam bidang ekonomi, sosial politik dan lain sebagainya, bahkan sudah merambah ke bidang olahraga (Yudibaskara, 2018).

Dengan pesatnya perkembangan internet, informasi ekonomi dan sosial telah menjadi tren global. Teknologi informasi saat ini telah sangat mengubah kehidupan sosial, olahraga, dan informasi elektronik secara alami menjadi permintaan yang tak terhindarkan untuk olahraga, terutama semakin pesatnya perkembangan olahraga di negara kita saat ini menjadi fokus perhatian. Berbagai aplikasi teknologi informasi di tempat-tempat olahraga telah memberikan kontribusi besar bagi pengembangan

olahraga dan olahraga (Can et al., 2011). Hal ini sesuai dengan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 16 Tahun 2007 tentang Penyelenggaraan Keolahragaan khususnya pada Bab IX Pasal 74 yang telah disajikan secara lebih rinci, sebagai berikut.

1. Pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi keolahragaan diarahkan untuk mengembangkan ilmu dasar (*basic science*) dan ilmu terapan (*applied science*) dalam bidang keolahragaan.
2. Pengembangan ilmu dasar keolahragaan ditujukan untuk menggambarkan, memahami, dan menjelaskan aspek keolahragaan dengan memperhatikan susunan batang tubuh ilmu keolahragaan melalui pendekatan multidisipliner, interdisipliner, atau lintas ilmu.
3. Pengembangan ilmu terapan ditujukan untuk meningkatkan kualitas pembinaan dan pengembangan olahraga.

Dari penjelasan di atas, dapat dianalisis bahwa mengolaborasikan beberapa kajian ilmu dapat bermanfaat untuk meningkatkan dan mendukung kegiatan olahraga. Kemajuan IPTEK dalam bidang olahraga yang mengalami perkembangan begitu pesat, yaitu adanya keterkaitan antara satu bidang dengan bidang yang lainnya. Hal itu dikarenakan tuntutan kebutuhan manusia dimana segalanya harus dikerjakan dengan cepat dan dengan hasil yang memuaskan, salah satunya adalah kebutuhan dalam bidang olahraga.

Dalam dunia olahraga, *Information technology* juga sangat dibutuhkan karena dengan ilmu tersebut informasi tentang olahraga–olahraga tertentu akan mudah menyebar dan menambah informasi masyarakat tentang olahraga. Akan tetapi mereka perlu mendapatkan layanan yang praktis, mudah, dan efisien. Salah satunya adalah jadwal pertandingan yang dimana menjadi suatu keharusan ketika menyelenggarakan acara olahraga apa pun di tingkat mana pun (Raof et al., 2018). Dalam penyelenggaraan pertandingan olahraga tentunya mengharapkan pertandingannya sukses sesuai jadwal yang telah direncanakan dan berjalan dengan lancar (Gunawan, 2018). Oleh sebab itu pelaksanaan pertandingan diperlukan persiapan pengelolaan sejak awal dimulai, selama berlangsungnya pertandingan hingga pertandingan selesai. Dalam pelaksanaannya turnamen harus diselesaikan dalam jangka waktu tertentu. Oleh karena itu, permasalahan penjadwalan turnamen olahraga menjadi perhatian dan fokus dari proposal penelitian ini. Penjadwalan turnamen olahraga didefinisikan sebagai proses penetapan kegiatan olahraga penting secara berurutan dengan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap kegiatan (Razamin et al., 2012).

Berdasarkan hasil penelitian pendahuluan yang dilakukan bersama wasit tenis meja berlisensi melalui teknik wawancara, didapat data bahwa sampai saat ini dalam menyusun sistem pertandingan tenis meja secara manual. Dalam penyusunan jadwal diawali dengan *entry by name* data atlet, dan diikuti dengan *technical meeting* untuk membahas aturan teknis yang akan diberlakukan dalam suatu pertandingan dalam hal ini juga melangsungkan *drawing (cabut undnian)* yang biasa dilakukan dengan secara

manual. Pertandingan tenis meja diawali dengan babak penyisihan menggunakan sistem *round robin* dimana setiap pemain bertemu dengan yang lainnya secara bergantian dan berlanjut pada sistem *knock out* yang digunakan untuk babak lanjutan atau yang kita kenal dengan sistem gugur (Januario & Urrutia, 2016; Suksompong, 2016), namun dalam pertandingan kategori ganda dan ganda campuran umumnya langsung menggunakan sistem *knock out*.

Langkah selanjutnya referee membuat jadwal pertandingan dengan menginput nama pemain sesuai dengan hasil *drawing*. Jadwal pertandingan dalam tenis meja harus diatur jarak waktu disesuaikan dengan nomor kategori pertandingan yang diikuti. Dalam menentukan peserta yang akan bermain *referee* menyusun posisi pemain sesuai dengan hasil *drawing* yang telah dilakukan, mengurutan jadwal pertandingan, dan diikuti pembuatan *scoresheet* sesuai dengan urutan pertandingan, mengkoreksi kembali *scoresheet* yang telah diisi oleh wasit, menginput hasil pertandingan dari poin setiap set dan hasil akhir pertandingan.

Pertandingan yang dilaksanakan dengan sistem *round robin* dihitung jumlah nilai pertandingan (*match point*) yang diperoleh dengan sistem perhitungan jika menang mendapatkan 2 poin, kalah mendapat 1 poin, namun apabila ditemukan nilai yang sama pada nilai pertandingan (*match point*) maka keputusan diambil dari jumlah skor yang diperoleh untuk menentukan urutan rankingnya. Pemenang pool atau disertai pemenang kedua dalam pertandingan berhak untuk melanjutkan pertandingan dengan menggunakan sistem *knock out* (sistem gugur). Setelah pertandingan selesai referee

membuat laporan hasil pertandingan dari babak penyisihan hingga babak lanjutan dan hasil perolehan medali.

Penyusunan sistem pertandingan yang panjang tentunya membutuhkan waktu, tenaga, dan sumber daya yang memungkinkan petugas pertandingan bekerja keras terutama dalam hal pembuatan sistem pertandingan (Budi Hertanto et al., 2018). Pembuatan sistem pertandingan yang selama ini dilakukan secara manual dirasakan kesulitan sehingga terjadi *human error* yang menyebabkan kesalahan dalam membuat sistem pertandingan. Hal ini akan menimbulkan masalah seperti salah perhitungan skor, dan tingkat integritas petugas pertandingan juga dipertanyakan (Raof et al., 2018).

Mekanisme yang digunakan selama ini dalam membuat sistem pertandingan menemukan permasalahan saat *drawing* yang dilakukan secara manual yang membutuhkan waktu cukup lama. Sejauh ini dalam pelaksanaan pertandingan yang dilaksanakan PTMSI pusat maupun daerah dalam menentukan urutan pemain berdasarkan prestasi yang diraih pada kejuaraan sebelumnya, oleh sebab itu menentukan seeded saat *drawing* ditentukan berdasarkan hasil pertandingan sebelumnya dan peserta lainnya ditentukan dengan *drawing (cabut undi)*. Lebih lanjut dalam menghitung nilai pertandingan (*match point*), skor, dan ranking pertandingan dilakukan secara manual sehingga bisa menimbulkan kekeliruan dan membutuhkan waktu yang lama.

Sistem pertandingan dalam tenis meja secara otomatis tentunya sangat diharapkan karena dapat membantu efisiensi sumber daya manusia, tenaga dan waktu.

Produk sistem pertandingan secara otomatis dengan berbasis VBA sebelumnya sudah ada dan telah digunakan secara resmi oleh ITTF, produk ini dikembangkan oleh Dr. Wu yang berasal dari Taiwan. Dalam penggunaannya kurang efektif karena dan tidak semua orang dapat menggunakannya dikarenakan proses administrasi yang harus dipenuhi sebelum produk ini dapat digunakan. Keterbatasan dari produk sebelumnya sehingga produk ini hanya digunakan pada event akbar seperti Asian Paragames Indonesia 2018, sedangkan pertandingan tingkat daerah maupun nasional yang ada di Indonesia hingga saat ini masih menggunakan cara manual sehingga penyusunan sistem pertandingan harus disiapkan minimal 5 hari sebelum pelaksanaan pertandingan.

Penyelenggara pelaksana pertandingan sering menghadapi kendala seperti salah perhitungan nilai dan skor, serta sulitnya membuat jadwal pertandingan, hal ini seringkali menjadi isu tentang tingkat integritas anggota komite dalam pertandingan (Raof et al., 2018). Pengembangan sistem pertandingan tenis meja ini dapat menghasilkan jadwal serta menghitung hasil pertandingan secara otomatis yang dapat menghindari *human error* serta penggunaan waktu, tenaga, dan sumber daya yang lebih efisien.

Berkenaan dengan penelitian sebelumnya yang mencoba menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan masalah tersebut. Salah satu penelitian yang dilakukan oleh David Christanto dan Joko Susilo dengan judul “Analisis dan Perancangan Sistem Penjadwalan dan Sistem Pengaturan Untuk Pertandingan Wing

Chun Berbasis Web.” Kesimpulan dari penelitian ini adalah: 1) Data pertandingan hanya dapat diakses dengan mudah menggunakan alat komunikasi seperti smartphone, tab, laptop, dan komputer yang terhubung dengan internet. 2) Partisipasi peserta dapat dilakukan dengan menggunakan sistem yang terhubung langsung dengan database. 3) Pertandingan terjadwal diacak menggunakan sistem. 4) Pencatatan hasil setiap pertandingan disimpan langsung di database menggunakan sistem yang terkoneksi. 5) Pengaturan jadwal yang tidak tersusun rapi dapat diminimalisir dengan menggunakan fitur-fitur yang disediakan. 6) Sistem memungkinkan peserta untuk mengetahui hasil dari setiap pertandingan.

Selanjutnya dari hasil penelitian relevan yang dilakukan oleh Anindidita Dewabharata dengan judul “Pembangunan Perangkat Lunak Pembangkit Jadwal Untuk Liga Indonesia”. Hasil dari penelitian ini adalah semakin besar jumlah informasi peserta semakin mempengaruhi kecepatan dan ketepatan jadwal yang dibuat. Penelitian lainnya berjudul “E-Schedule Event and Tournament Taekwondo” yang dilakukan oleh Ananda Rito Kusuma Abriyanto. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan aplikasi perangkat lunak untuk memudahkan pengolahan data pendaftaran calon peserta pertandingan, Penjadwalan Pertandingan yang akan di adakan, serta memudahkan penyampaian informasi maupun perkembangan pertandingan di Jawa Tengah.

Keterbaruan dari dua penelitian sebelumnya memiliki beberapa keunggulan yaitu produk yang dikembangkan dapat diakses tanpa terhubung internet, *drawing* bisa dilakukan secara otomatis, dapat membuat *scorecheet* dapat dilakukan secara otomatis, dan produk yang dikembangkan dikhususkan untuk pertandingan tenis meja tingkat provinsi khususnya pada Daerah Istimewa Yogyakarta. Oleh karena ini diperlukan alat yang bisa mempermudah proses mengatur jadwal pertandingan dan pengolahan data hasil pertandingan yang dalam hal ini pengembang dalam bentuk teknologi digital.

Versi teknologi digital yang dimaksud adalah memberikan kemudahan bagi *referee* atau petugas pertandingan dalam *menginput* data pertandingan secara otomatis, tentunya dapat juga meminimalkan tingkat kesalahan dalam prosesnya. Kemudahan dari sistem pertandingan berbasis teknologi digital ini bisa diakses dari perangkat laptop atau handphone yang tersupport oleh *Miscrosoft excel*, sehingga untuk mempermudah *referee* atau petugas pertandingan terhindar dari pengaturan sistem pertandingan yang manual dan kesulitan yang sering terjadi pada sebelumnya. Pada penelitian ini perlu dibuat sebuah sistem pertandingan tenis meja berbasis digital untuk memudahkan *referee* serta petugas pertandingan dalam membuat jadwal pertandingan.

Dari permasalahan dan beberapa teori yang ada, cukup jelas bahwa mengkolaborasikan kajian keilmuan lain seperti *information technology* dalam rangka mengembangkan olahraga khususnya olahraga tenis meja sangat diperlukan agar masalah yang ada terselaikan dengan baik. Keberadaan suatu sistem informasi dalam bidang olahraga memiliki peranan yang penting untuk menunjang proses kegiatan

olahraga. Dengan kata lain bahwa keberadaan teknologi informasi akan dapat menunjang kegiatan informasi olahraga (*sport information*) seperti pembuatan produk digital, *hardware, software, network, database* yang berkenaan dengan olahraga.

Berbagai teknologi yang dibuat tersebut selain untuk mempermudah pekerjaan, tentunya ada hal lain yang harus diperhatikan, yaitu dari segi ekonomis, efisiensi penggunaan, dan lain sebagainya. Pengolahan sistem pertandingan yang dilakukan selama ini dengan cara manual dan tidak tersistem secara otomatis sehingga rawan terjadi kekeliruan. Oleh karena itu, dengan adanya teknologi digital yang akan dibuat nanti, diharapkan akan mampu untuk menambah efisiensi dalam menyusun sistem pertandingan tenis meja.

B. Identifikasi Masalah

Sebelumnya telah dibahas pada latar belakang masalah yang telah dibahas, penulis mengidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Penyusunan nomor pertandingan yang diikuti masing-masing atlet masih diinput secara berulang-ulang.
2. *Referee* dan petugas pertandingan masih menggunakan cara manual dalam membuat sistem pertandingan
3. Melakukan *drawing* secara otomatis dalam menyusun sistem pertandingan kurang efektif.
4. Membuat sistem pertandingan tenis meja yang secara otomatis sudah ada namun masih kurang efektif.

5. Membuat data *scoresheet* masih dilakukan secara manual.
6. Terjadinya kekeliruan dalam menginput hasil pertandingan.

C. Pembatasan Masalah

Masalah dalam penelitian ini difokuskan pada pengembangan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital. Mengenai pembahasan yang bertujuan supaya pembuatan produk ini menjadi lebih mudah untuk dipahami dan mudah untuk diaplikasikan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah penulisan paparkan di atas, penulis merumuskan maslaah yang diteliti sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital?
2. Bagaimana kelayakan penerapan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital?
3. Bagaimana efektivitas waktu dari sistem pertandingan tenis meja berbasis digital?

E. Tujuan Pengembangan

Berkenaan dengan rumusan masalah yang sudah dibuat, diperoleh beberapa tujuan dari pengembangan sebagai berikut:

1. Menghasilkan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.

2. Mengetahui kelayakan penerapan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.
3. Mengetahui keefektifan waktu dari sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dari penelitian ini berupa sistem pertandingan tenis meja berbasis digital. Dengan adanya produk ini diharapkan *referee* atau petugas pertandingan bisa mengakses dengan mudahh melalui *handphone* dan PC yang terhubung dengan *Microsoft Excel* untuk dapat menyusun jadwal pertandingan yang meliputi tanggal, waktu, meja, serta nomor pertandingan, dan hasil akhir pertandingan yang lebih lengkap. Dengan adanya produk ini prosesnya hanya dengan entry nama pemain, jadwal pertandingan dapat terisi secara otomatis dan menginput hasil pertandingan tidak perlu diinput berulang-ulang dan dapat dicetak, sehingga dapat membantu *referee* atau petugas pertandingan dalam sebuah pertandingan.

G. Manfaat Pengembangan

1. Manfaat Teoretis

Penelitian ini merupakan suatu pembaharuan yang diharapkan dapat menyelesaikan permasalahan yang ada dilapangan spesifiknya pada cabang olahraga tenis meja, terutama dalam penyusunan jadwal pertandingan yang dalam kaitannya

dengan suksesnya pertandingan yang sedang berlangsung. Secara teoretis manfaat hasil penelitian ini sebagai berikut.

- a. Dapat dipergunakan sebagai tindak lanjut penelitian yang relevan
- b. Menambah kebermanfaatan akademis untuk berpartisipasi dalam pengembangan teknologi olahraga nasional.
- c. Memberikan masukan dan sumbangan pikiran bagi dunia olahraga.
- d. Dapat dijadikan sebagai teori yang dapat digunakan dalam membuat sistem pertandingan

2. Manfaat Praktis

Penelitian ini pada hakikatnya merupakan memberikan kemudahan khususnya kepada *referee* atau petugas pertandingan dalam melaksanakan sebuah pertandingan. Secara praktis manfaat hasil penelitian ini sebagai berikut.

- a. Dapat dijadikan sebagai fasilitator dalam pelaksanaan pertandingan tenis meja.
- b. Memberikan sumbangan bagi PTMSI Pengda DIY sebagai kemudahan dalam pelaksanaan pertandingan.
- c. Membantu *referee* atau petugas pertandingan dalam membuat sistem pertandingan.
- d. Dapat dijadikan sebagai solusi dari masalah *human error* yang terjadi pada saat membuat sistem pertandingan.

H. Asumsi Pengembangan

Asumsi yang digunakan dalam penelitian pengembangan sistem pertandingan berbasis digital sebagai berikut.

1. Produk pengembangan sistem pertandingan berbasis digital ini tepat apabila digunakan pada cabang olahraga tenis meja.
2. Produk pengembangan sistem pertandingan berbasis digital dapat dipergunakan untuk membantu mengatasi kekeliruan dalam penyusunan jadwal dan hasil pertandingan yang begitu lama untuk diketahui karena dilakukan secara manual.
3. Umumnya *referee* dan petugas pertandingan tenis meja sudah memiliki handphone dan laptop dan terhubung dengan *Microsoft Excel*, sehingga teknologi digital ini bisa dipergunakan untuk mengikuti perkembangan tenis meja.
4. Sebagai salah satu pedoman *referee* untuk membantu dalam menyusun sistem pertandingan.
5. Sistem pertandingan berbasis digital ini sistem pertandingan berbasis digital yang dikembangkan dapat digunakan dengan mudah oleh *referee* dan petugas pertandingan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pengertian Pengembangan

Penelitian pengembangan merupakan penelitian seperti bentuk pragmatik yang menyediakan model untuk menguji teori dan mengusulkan tradisi olahraga. Menurut (Mulyana, 2020) pengembangan adalah salah satu cara untuk membuat alat, produk, dan teknik berdasarkan masalah yang diidentifikasi selama pengamatan. Sedangkan menurut (Putra, 2012) pengembangan adalah penggunaan pengetahuan ilmiah atau teknis untuk menghasilkan bahan atau peralatan baru, produk dan layanan yang sangat ditingkatkan. Pembangunan menawarkan magnet tersendiri bagi dunia olahraga di seluruh negeri. Perubahan, khususnya di bidang olahraga, sangat menentukan kualitas dan mutu olahraga. Berdasarkan hasil kajian baru, terdapat potensi yang sangat besar untuk menemukan dan mengembangkan infrastruktur olahraga (Maksum, 2012).

Dalam pengembangan produk pada olahraga yang akan dilakukan diharapkan mampu menjadi solusi kesenjangan penelitian dan dapat digunakan dengan baik (Ariyanto, 2019). Dari beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pengembangan adalah suatu usaha untuk merancang atau mendesain suatu produk kemudian memvalidasi produk tersebut dengan beberapa pendapat di atas,

bahwa pengembangan adalah proses merancang atau mendesain suatu produk dan memvalidasi produk tersebut untuk melakukan eksperimen teoritis.

2. Pengembangan dalam Penelitian

Penelitian pengembangan ialah penelitian yang membuat metode atau proses pengembangan produk dan memvalidasi produk tersebut (Gall et al., 2007b). Pendapat (Gusril, 2016) Penelitian dalam penerapannya harus melewati tahap validasi dari beberapa pakar atau ahli di bidang penelitian. Validasi produk artinya produk tersebut sudah ada, kemudian peneliti menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2019). Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa penelitian dan pengembangan tidak hanya berkaitan dengan pengembangan produk sebelumnya, tetapi juga menghasilkan produk dalam penelitian yang juga tergolong pada penelitian dan pengembangan.

Langkah-langkah dalam penelitian dan pengembangan menurut (Gall et al., 2007) meliputi: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan informasi, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) perbaikan desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk, (10) produksi massal. Berkaitan dengan penelitian dan pengembangan model penelitian dan pengembangan pendidikan yang bisa dilakukan dalam beberapa langkah yaitu: (1) pengumpulan, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba, (5) revisi untuk menyusun produk utama, (6) uji coba lapangan, (7) revisi untuk menyusun produk,

(8) uji coba produk operasional, (9) revisi produk, (10) diseminasi dan implementasi produk (Gall et al., 2007).

Dalam penelitian dan pengembangan ini, penulis tidak menggunakan teori yang dikemukakan oleh Gall karena efisiensi waktu dan pengurangan biaya penelitian. Pisano (1994) dalam (Deeds, 2001) berpendapat, *“one of the key challenges of innovation is not simply the discovery of the new idea, process, or means of organizing, but in technically developing the product or process to the point where it can be produced and/or replicated at a commercially viable level.”*

Dalam hal ini peneliti menggunakan teori yang dinyatakan oleh Thiagarajan (1974) dalam (Sugiyono, 2019) Thiagarajan menyatakan bahwa langkah-langkah penelitian dan pengembangan disingkat dengan 4D, yang merupakan singkatan dari *define, design, development, and dissemination*.

3. Ruang Lingkup Penelitian Pengembangan

Pengembangan merupakan kata dasar dari kata kembang, yaitu membuka atau merentang, kemudian pengembangan ini merujuk pada proses, tindakan, dan cara mengembangkan suatu produk. Penelitian perkembangan melibatkan ruang manusia untuk mempelajari dan memahami hakikat penelitian, yaitu menguasai skala masalah yang diteliti. Setiap efek atau risiko yang dihadapi selama penelitian juga harus diketahui oleh peneliti. Lebih lanjut Gusril (2016) berpendapat penelitian pengembangan berfokus pada penciptaan pengetahuan dan pemahaman baru secara lebih luas. Dalam pengembangannya, penelitian juga membutuhkan ide

dan inovasi yang baik agar produk yang dihasilkan mencapai suatu tahapan dalam proses pemasaran yang dapat dimanfaatkan masyarakat. Multidisiplin yang dikaitkan pada penelitian pengembangan suatu produk yaitu *design, proses, product quality assurance*, dan inovasi teknologi.

4. Pertandingan

a. Pengertian Pertandingan

Pertandingan dibentuk dari kata dasar tanding yang mempunyai dua arti yaitu seimbang atau sebanding. Menurut Firmansyah (2019) Kata sparring berasal dari beberapa istilah, antara lain kata bersaing yang artinya sebaliknya, bertanding, mengadakan pertandingan, menghadapi banyak pemain atau peserta. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa pertandingan adalah suatu kegiatan olahraga yang bertujuan untuk menentukan pemenang atau juara dengan berhadapan langsung.

Lebih lanjut Pertandingan adalah salah satu kegiatan yang merupakan suatu kompetisi atau perlombaan untuk menghasilkan juara atau pemenang. Menurut Kamal et al. (2018) untuk memudahkan administrasi pertandingan, maka perlu dilakukan proses registrasi peserta untuk mengelola informasi masing-masing peserta. Menyelenggarakan setiap pertandingan atau kompetisi membutuhkan kepemimpinan yang baik dan terencana baik dalam skala kecil maupun besar. Kegiatan tahap pengelolaan terdiri dari beberapa tahap, antara lain: 1) perencanaan, 2) pelaksanaan dan penilaian, 3) pencatatan, 4) pelaporan.

b. Sistem Pertandingan

Sistem pertandingan adalah suatu cara yang digunakan untuk mengatur suatu pertandingan agar dapat berjalan dengan baik dan menjalankan pertandingan tersebut sampai selesai dengan suatu mekanisme tertentu. Selain itu, sistem pertandingan yang digunakan dalam pertandingan dengan mempertemukan satu peserta dengan peserta lain hingga ditemukan pemenang dalam pertandingan tersebut (Lubis, 2018). Menurut Firmansyah (2019) Sistem pertandingan adalah pengetahuan/cara mengatur strategi untuk melaksanakan suatu pertandingan sehingga satu pemain/tim dipertemukan dengan pemain/tim lain untuk menentukan juara/pemenang. Ada tujuh nomor dalam kategori tenis meja, yaitu: beregu putra, beregu putri, tunggal putra, tunggal putri, ganda putra, ganda putri dan ganda campuran (Salim, 2008).

Pengetahuan tentang sistem pertandingan sangat penting dalam menyelenggarakan pertandingan. Untuk menjalankan kompetisi olahraga dengan sedikit atau banyak peserta, ditentukan sistem pertandingan mana yang paling tepat. Dalam pertandingan tenis meja sistem pertandingan yang digunakan ialah *round robin* dan *knock out*, pada sistem *round robin* akan dilakukan perhitungan *point* untuk menentukan urutan ranking dalam satu grup. Ketentuan perhitungan poin akan menjadi nilai pada nilai pertandingan (*match point*) dengan ketentuan apabila menang mendapatkan poin 2, kemudian apabila kalah mendapatkan poin 1, dan jika kalah WO atau tidak selesai bertanding, atau mengundurkan diri dari pertandingan maka mendapatkan skor

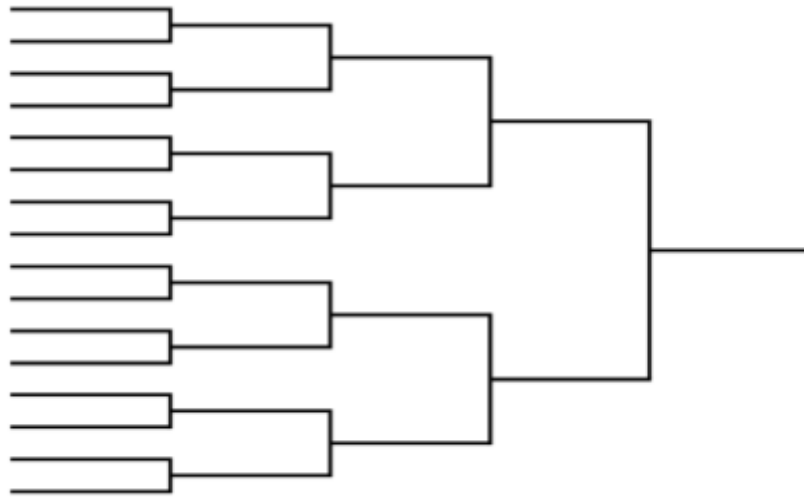
0. Urutan pemenang harus terlebih dahulu ditentukan oleh nilai pertandingan (*match point*) yang diraih.

Apabila terdapat dua atau lebih pemain dalam satu grup mendapatkan nilai pertandingan (*match point*) yang sama, maka pemenang urutan ditentukan oleh hasil pertandingan diantara mereka dengan mempertimbangkan secara berturut-turut nilai pertandingan. Jika nilai perhitungan masih sama maka urutan rankingnya ditentukan oleh undian atau tos (Ittf, 2021)

Berbeda dengan sistem *knock out* yang tidak menggunakan sistem poin, dalam pertandingan ini jika peserta telah satu kali kalah dan tidak boleh mengikuti pertandingan berikutnya atau dengan kata lain peserta yang telah satu kali kalah dinyatakan gugur. Pada sistem ini yang berhak melanjutkan pertandingan pada babak selanjutnya ialah pemenang dalam suatu pertandingan, jika mendapatkan posisi *bye* maka pemain berhak langsung melanjutkan pertandingan ke babak selanjutnya. Adapun kedua sistem tersebut disajikan pada gambar dibawah ini:

	A	B	C	D	MP	R
A		3-2	3-0	3-1	6	1
B	2-3		3-0	2-3	4	3
C	0-3	0-3		1-3	3	4
D	1-3	3-2	3-1		5	2

Gambar 1. Sistem pertandingan *round robin*



Gambar 2. Sistem pertandingan *knock out*

c. Sistem Pertandingan Tenis Meja

1) Sistem Pertandingan Beregu

Pertandingan pada cabang olahraga tenis meja menggunakan sistem pertandingan didasarkan peraturan yang telah dikeluarkan oleh *International Table Tennis Federation*. Sistem pertandingan dengan *the best of five (New Swaythling Cup System, 5 tunggal)*. Setiap tim/regu minimal terdiri dari 3 orang pemain dengan susunan permainan

- a. A v X
- b. B v Y
- c. C v Z
- d. A v Y
- e. B v X.

Selanjutnya dengan pertandingan sistem *the best of five* (*Corbillon Cup System*, 4 tunggal dan 1 ganda), setiap tim/regu minimal terdiri dari 2, 3, atau 4 orang pemain dengan susunan permainan

- a. A v X
- b. B v Y
- c. Ganda
- d. A v Y
- e. B v X.

Pada tenis meja event untuk para, susunan pemain dapat seperti pada kecuali pada andanya dapat dipertandingkan terakhir. pertandingan terbaik (*Olympic System*, 4 tunggal dan 1 ganda). Satu tim/regu harus terdiri dari 3 pemain; tiap pemain bertanding maksimal 2 kali pertandingan perorangan (dalam pertandingan tim/regu tersebut) dengan susunan permainan

- a. Ganda B & C v Y & Z
- b. A v X
- c. C v Z
- d. A v Y
- e. B v X

7 pertandingan terbaik (6 tunggal dan 1 ganda) Setiap tim terdiri dari 3, 4, atau 5 pemain dengan susunan permainan

- a. A v Y

- b. B v X
- c. C v Z
- d. Ganda
- e. A v X
- f. C v Y
- g. B v Z

9 pertandingan terbaik (9 tunggal), setiap tim harus terdiri 3 pemain dengan susunan permainan

- a. A v X
- b. B v Y
- c. C v Z
- d. B v X
- e. A v Z
- f. C v Y
- g. B v Z
- h. C v X
- i. A v Y

2) Sistem Pertandingan Perorangan dan Beregu

Sistem pertandingan tenis meja pada nomor pertandingan individu mengikuti peraturan yang telah ditetapkan oleh juri pertandingan. Merupakan tanggung jawab Komite Eksekutif untuk memutuskan penerapan perubahan

sementara pada peraturan oleh penyelenggara turnamen (Ittf, 2021). Pelaksanaan pertandingan tenis meja pada kategori perorangan dan kategori ganda dengan menggunakan sistem pertandingan *the best of five games* dan *the best of seven games* dengan hitungan angka kemenangan 11 *rally point* (Dalma, 2020).

Sistem pertandingan *the best of five games* ialah pertandingan yang menerapkan sistem lima game terbaik, artinya apabila salah satu pemain yang mendapatkan tiga game kemenangan terlebih dahulu, maka dapat dinyatakan sebagai pemenang dalam pertandingan tersebut. Kemudian sistem *the best of seven games* dalam pertandingan tenis meja yang menerapkan tujuh game terbaik, artinya jika salah satu pemain yang lebih dahulu mendapatkan empat kemenangan, maka dapat diputuskan sebagai pemenang.

Dalam pertandingan kategori ganda memiliki ke khususan dalam pelaksanaan pertandingannya yaitu setiap pasangan ganda mempunyai hak untuk memutuskan sebagai servis diawal games, sebagai penerima servis atau tempat. Untuk menentukan urutan tersebut dapat dipilih lebih dulu oleh pasangan ganda yang menang dalam undian. Apabila salah satu pasangan ganda sudah memilih pilihannya, maka pasangan lainnya harus memilih pilihan yang lain, kemudian pasangan yang memiliki hak sebagai penerima servis dan servis dilakukan secara bergantian setiap kelipatan 2 dan pemain memukul bola secara bergantian (Ittf, 2021).

d. Waktu Pertandingan Tenis Meja

Setiap cabang olahraga mempunyai sistem pertandingan yang berbeda, baik itu penilainnya dan waktu pertandingan (Satria et al., 2020). Pada pertandingan tenis meja waktu pertandingan pada kategori perorangan ada 2 jenis sistem pertandingan yaitu sistem *the best of five games* dengan waktu pertandingan selama 25-40 menit dan sistem *the best of seven games* dengan waktu pertandingan selama 40-60 menit. Selanjutnya sistem pertandingan pada kategori beregu dengan durasi waktu mulai dari 105 menit, 150 menit, atau 180 menit (Washington, 2007).

e. Hasil Pertandingan

Federasi yang menyelenggarakan pertandingan harus mengirimkan hasil lengkap pertandingan, termasuk poin-poin kecil dari babak pertama setiap pertandingan hingga hasil akhir pertandingan. Dalam hal kejuaraan nasional, mereka akan dikirim ke Sekretariat ITTF dan Sekretariat Federasi Kontinental selambat-lambatnya tujuh hari setelah akhir kompetisi.

5. Tenis Meja

a. Sejarah Tenis Meja

Sejarah cabang olahraga tenis meja yang di kutip dari buku (Salim, 2008) yaitu tenis meja berasal dari masyarakat pada akhir abad ke-19, ketika olahraga ini dimainkan dengan bola karet. Seiring perkembangan zaman, perkembangan tenis meja membuat olahraga ini semakin populer pada tahun 1990 di Inggris dan

Amerika Serikat, kepopuleran ini dibarengi dengan ditemukannya pengganti bola yang terbuat dari karet sintetis dan gabus. Menurut sejarah olahraga, tenis meja pertama kali dimainkan di Inggris dan permainan ini menjadi cara orang memainkan meja ini pada zaman Ratu Victoria. Dengan cara memainkan bola yang terbuat dari karet dan mengarahkan bola ke berbagai arah dengan cara memukul dan kemudian memantulkan bola di meja makan istana yang lebar agar mereka dapat memainkan bola dengan leluasa. Dalam perkembangan tenis meja saat ini banyak dimainkan bola celloloid, dan belakangan ini kembali beralih ke penggunaan bola plastik.

Perkembangan tenis meja yang dapat kita pelajari pada artikel di *website geocities.com*, menyebutkan pada tahun 1926 muncul suatu gerakan dibentuk melalui pertemuan yang dilaksanakan di Berlin, Jerman. Pertemuan itu dihadiri 5 negara dengan membentuk asosiasi tenis meja seluruh dunia yang bernama *International Table Tennis Federation (ITTF)*. Lebih lanjut pada 1933 terbentuk *The United States Table Tennis Association (USTTA)*, asosiasi tenis meja nasional Amerika Serikat memiliki perencanaan kompetisi dan kejuaraan diikuti semua kategori usia mulai umur 10 tahun sampai 75 tahun. Dengan berkembangnya olahraga ini yang menyebar luas ke pelosok dunia, oleh sebab itu tenis meja sangat layak untuk di pertandingkan dalam di tingkat Olimpiade (Kebudayaan, 2018).

Olimpiade tahun 1980 diselenggarakan di Moskow Uni Soviet atau Negara Rusia saat ini, yang menjadikan tenis meja sebagai salah satu cabang olahraga yang dipertandingkan. Tenis meja juga dipertandingkan dalam event olahraga seperti Asian Games, SEA Games dan pesta olahraga lainnya. Khususnya agenda kejuaraan tenis meja tingkat dunia yang diselenggarakan oleh ITTF dalam dua tahun sekali. Sebagai asosiasi dunia ITTF sebagai penyelenggara kejuaraan tenis meja dunia diikuti kelompok junior dan senior dilaksanakan menurut periodik dengan diikuti negara anggota ITTF.

Asosiasi tenis meja nasional di Indonesia ialah Persatuan Tenis Meja Seluruh Indonesia (PTMSI), organisasi ini bertanggung jawab atas perkembangan dan prestasi tenis meja di Indonesia. PTMSI memenuhi tanggung jawab pembinaannya dengan menyelenggarakan beberapa kejuaraan dari tingkat daerah hingga tingkat nasional. Suatu kejuaraan yang dilaksanakan diharapkan mampu melahirkan bibit-bibit tenis meja unggulan di tanah air yang mampu bersaing di level yang lebih tinggi (Salim, 2008).

b. Pengertian Tenis Meja

Tenis meja adalah sebuah permainan yang memerlukan beberapa perlengkapan seperti meja, bola, dan raket (Utama, 2004). Diungkapkan (Depdiknas, 2003) tenis meja merupakan permainan yang membutuhkan meja sebagai lapangan yang dibatasi net atau jaring, untuk memainkannya diperlukan bola yang berbahan plastik dengan diameter 40 mm dan bola dipantulkan

menggunakan bet yang dilapisi karet (*rubber*). lebih lanjut tenis meja ialah salah satu cabang olahraga yang dilaksanakan di ruangan yang tertutup (*indoor game*) yang bisa dimainkan 2 atau 4 pemain (Salim, 2008). Selanjutnya olahraga ini juga dapat dimainkan semua orang dan tidak ada batasi usia (Simpson, 2007). Dari ungkapan beberapa ahli tersebut dapat disimpulkan bahwa tenis meja adalah olahraga yang dimainkan di dalam ruangan atau di dalam ruangan, permainan ini membutuhkan beberapa alat yaitu meja, jaring, bola dan bet. Permainan ini diawali servis dengan memantulkan bola supaya melewati net dan memantulkan bola ke area lawan. Poin diperoleh jika lawan tidak dapat mengembalikan bola ke area permainan dan melakukan kesalahan selama servis.

6. Wasit

Wasit dan juri merupakan perangkat pertandingan yang memiliki kewenangan dan hak untuk mengambil keputusan selama memimpin pertandingan. Herdiansyah & Nurasyifa (2010) berpendapat wasit adalah orang yang berwenang untuk mengatur jalannya pertandingan olahraga, orang yang dianggap netral, dan orang yang memecahkan masalah di lapangan. Karena perannya yang penting, ia dituntut untuk mengetahui aturan main, mampu memimpin pertandingan, tegas dalam mengikuti aturan permainan dan adil, serta memiliki struktur fisik yang prima (Hanim, 2022). Selain itu, Wasit atau Juri yang memimpin pertandingan atau kompetisi harus dapat memimpin secara adil agar keputusannya tidak merugikan Atlet. Sebagai wasit dan juri

yang adil, tentunya harus memiliki pengetahuan dan pemahaman tentang aturan-aturan olahraga (Hadi, 2019).

Melaksanakan pertandingan tentunya harus memiliki teknisi pertandingan agar pertandingan dapat berjalan dengan lancar dari awal hingga akhir. Staf teknis untuk pertandingan tenis meja telah dijelaskan pada pasal 3.3 yang ditulis pada *Handbokk Ittf* (2021) yaitu, 1) *referee*, 2) wasit dan asisten wasit yang dijelaskan sebagai berikut:

1) *Referee*

Setiap pertandingan *referee* harus diketahui identitasnya oleh peserta ataupun kapten tim. *Referee* memiliki tanggungjawannya untuk:

- a. Memimpin undian.
- b. Penjadwalan pertandingan dengan waktu dan meja pertandingan.
- c. Ketentuan jadwal bertugas wasit.
- d. Memimpin diskusi dengan para wasit atau petugas pertandingan sebelum pertandingan dimulai.
- e. Mengecek keabsahan pemain untuk pertandingan yang diikuti.
- f. Memutuskan apakah permainan dapat ditunda bila terjadi sesuatu yang darurat.
- g. Memutuskan apakah pemain dapat meninggalkan arena selama pertandingan masih berlangsung.
- h. Memutuskan apakah waktu pemanasan dapat diperpanjang.
- i. Memutuskan apakah pemain yang bertanding dapat memakai *trainingspak*.

- j. Memutuskan interpretasi pertanyaan yang timbul tentang ketentuan dan peraturan pertandingan termasuk pakaian yang digunakan, peralatan dan kondisi pertandingan.
- k. Memutuskan waktu dan tempat pemain untuk melakukan pemanasan selama penundaan darurat permainan.
- l. Mengambil tindakan disiplin terhadap pelanggaran ketentuan dan sikap atau hal lain yang melanggar peraturan.
- m. Bilamana dengan persetujuan komite manajemen kompetisi, tiap referee yang bertugas didelegasikan kepada orang lain, tempat dan tugas khususnya harus terlihat oleh peserta dan jika diperlukan, oleh kapten tim.
- n. Referee yang telah ditentukan atau wakilnya harus ada sepanjang pertandingan.
- o. Apabila referee menganggap perlu, ia dapat mengganti wasit, asisten wasit kapan saja, tetapi ia tidak boleh mengubah keputusan yang dibuat oleh wasit yang diganti yang menjadi wewenangnya.
- p. Referee pertandingan harus hingga mengawasi keluar dari pemain tempat sejak tersebut saat tiba diarena tempat tersebut.

2) Wasit dan Assisten Wasit

Seorang wasit dan seorang pembantu wasit harus ditunjuk untuk setiap pertandingan. Wasit harus duduk atau berdiri sejajar dengan net dan pembantu wasit duduk di sebelah meja berhadapan dengannya. Dalam pelaksanaannya wasit bertanggung jawab untuk:

- a. Memeriksa keabsahan peralatan dan kondisi tempat pertandingan dan melaporkan kepada referee apabila terdapat kekurangan atau kerusakan.
- b. Mengambil bola secara acak.
- c. Melakukan undian untuk menentukan yang servis, penerima bola, atau tempat.
- d. Memutuskan apakah persyaratan servis dapat diperlonggar bagi pemain yang cacat fisik.
- e. Mengontrol urutan servis, penerima bola, tempat, dan mengoreksi kesalahan yang terjadi.
- f. Memutuskan setiap reli sebagai suatu poin atau let.
- g. Mengucapkan poin/skor sehubungan dengan prosedur yang ditentukan.
- h. Memperkenalkan sistem percepatan waktu pada saatnya.
- i. Menjaga kelangsungan permainan.
- j. Mengambil tindakan bagi pelanggar ketentuan coaching/nasihat atau ketentuan sikap.
- k. Melakukan harus mengganti undian pakaian untuk menentukan bila terjadi kemiripan/kesamaan pemain/pasangan/tim warna yang pakaiandankedua pihak tidak ada yang mengalah untuk mengganti pakaian.
- l. Memastikan bahwa hanya orang yang berhak yang boleh berada di arena/area pertandingan.

Dalam hal ini asissten wasit juga memiliki tanggung jawab yaitu:

- a) Memutuskan apakah bola menyetuh atau tidak sisi atas meja yang terdekat dengannya.

- b) Memberitahukan wasit atas perlakuan yang berhubungan dengan nasihat dan sikap (pemain/pemberi nasihat).

Memimpin sebuah pertandingan wasit maupun asisstennya dapat memutuskan:

- a) Apakah servis pemain tidak sah.
- b) Memutuskan apakah bola menyentuh net pada net saat servis.
- c) Memutuskan apakah pemain menyentuh bola.
- d) Memutuskan apakah kondisi permainan terganggu dan dapat mempengaruhi hasil suatu reli.
- e) Mengambil waktu pemanasan, interval antara game/set, dan lamanya pertandingan.
- f) Baik pembantu wasit maupun salah satu petugas lain dapat bertugas sebagai pencatat pukulan, menghitung pukulan penerima bola atau pasangannya ketika sistem percepatan waktu diberlakukan.
- g) Keputusan yang dibuat oleh pembantu wasit atau pencatat pukulan dan tidak dapat diubah oleh wasit.
- h) Wasit harus mengawasi pemain dari saat masuk ke arena tempat pertandingan hingga keluar arena setelah pertandingan selesai.

7. Teknologi Digital

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) menyatakan bahwa teknologi adalah metode ilmiah yang digunakan untuk mencapai tujuan praktis dan merupakan salah satu ilmu terapan. Selain itu, dikatakan pula bahwa teknologi merupakan sarana yang

lengkap dalam menyediakan barang-barang yang dibutuhkan untuk kelangsungan hidup dan kenyamanan hidup manusia. Perkembangan teknologi di era digital saat ini sangat pesat. Teknologi merupakan bagian tak terpisahkan dari manusia yang tentunya dapat mempermudah pekerjaan. Era digital membawa dampak dan perubahan positif bila dimanfaatkan dengan benar (Firdaus et al., 2017)

Teknologi memiliki dampak sosial, emosional, dan fisik pada kaum muda, yang penting untuk diperhatikan tentang dampak positif teknologi digital di zaman modern ini (Higgins et al., 2012). Kemajuan teknologi belakangan ini telah mengubah cara pandang individu dan berperan penting dalam proses pembelajaran baik dalam sistem pendidikan maupun di rumah. Kurangnya keterampilan digital adalah salah satu faktor utama yang mendasari pengembangan alat teknis saat ini (Pagani et al., 2016). Teknologi dapat mengubah dan membentuk kembali budaya dan lingkungan masyarakat. Teknologi yang dihasilkan manusia dapat membuat hidup lebih baik dan lebih mudah, tetapi juga dapat membuat hidup seseorang menjadi lebih sulit (Setiawan, 2018).

Kemajuan teknologi terus berkembang dengan sangat pesat, membawa perubahan dalam kehidupan masyarakat yang dibawa oleh kemajuan masyarakat digital, menjadi lebih pragmatis, hedonistik, sekular dan melahirkan generasi langsung, tetapi mengutamakan efisiensi, perilaku dan tindakan. Perkembangan teknologi yang menduplikasi dapat memiliki efek positif dan negatif. Upaya meredam dan mengatasi dampak negatif perkembangan teknologi dapat dilakukan dengan menyeimbangkan peran keluarga, pendidikan, masyarakat, dan negara (Ngafifi, 2014). Dari penjelasan

beberapa ahli di atas, dapat disimpulkan bahwa teknologi digital merupakan suatu sistem yang tidak banyak menggunakan tenaga manusia atau manual. Perkembangan sistem teknis saat ini membawa berbagai dampak positif dan negatif bagi kehidupan masyarakat.

8. Ruang Lingkup Digital dalam Olahraga

Dalam ilmu pengetahuan, dunia olahraga dikenal dengan istilah *sport knowledge*. Seperti yang telah dikemukakan di balik permasalahan tersebut, beberapa ahli mengemukakan teori tentang informasi olahraga. Menurut Haag (1994) Olahraga merupakan bagian dari kehidupan sosial dan memanifestasikan dirinya dalam berbagai bentuk. Ini telah menjadi bagian penting dari sistem informasi selain politik, ekonomi dan budaya. Oleh karena itu, keberadaan suatu sistem informasi dalam bidang olahraga memiliki peranan yang penting untuk menunjang proses kegiatan olahraga. Dengan kata lain bahwa keberadaan teknologi informasi akan dapat menunjang kegiatan informasi olahraga (*sport information*).

Berbagai teknologi digital yang dibuat tersebut selain untuk mempermudah pekerjaan, tentunya ada hal lain yang harus diperhatikan, yaitu dari segi ekonomis, efisiensi penggunaan, dan lain sebagainya. Dalam sebuah jurnal mengemukakan, “*technological innovation are creating even faster, smaller, more reliable, and less expensive computers, giving most recreation and sport agencies and employees access to their benefits*”(Ross & Sharpless, 1999). Dari pandangan Ross, dapat disimpulkan bahwa inovasi teknologi membawa manfaat kecepatan kerja (efisiensi waktu) dan

mampu memberikan kemudahan dan kemudahan penggunaan untuk melakukan pekerjaan sehari-hari. Berikut ini adalah contoh pemanfaatan teknologi informasi dalam olahraga yang dinyatakan oleh (Can et al., 2011).

a. Organisasi dan Kontrol Tata Letak Jalur

Sistem kontrol akses stadion olahraga akan memasang sistem tiket dan *smart* tiket yang memainkan peran penting dalam menjaga keamanan dan kelancaran acara, sementara penerapan sistem IT seperti penjadwalan olahraga untuk mendukung dan meningkatkan perencanaan acara, misalnya dapat menggunakan jadwal dengan perangkat lunak komputer agar dapat menghemat banyak waktu, tenaga, dan sumber daya. Penyelenggara dapat menggambar aturan permainan grup yang telah ditetapkan, kemudian sistem dapat mengembangkan aturan terperinci dan jadwal kompetisi, membuat poin individu, dan seterusnya.

b. Pengolahan Data dengan Penyimpanan Massal di Komputer

Komputasi cepat, kemampuan analisis simulasi skala besar seperti database, otomatisasi kantor dan sistem komunikasi untuk manajemen acara, sistem informasi kompetisi, sistem transmisi data, dll. memastikan bahwa acara dapat disimpan dan diambil dengan lebih mudah dan keamanan data yang relevan terjamin.

c. Peralatan Cerdas dalam Sebuah Kompetisi

Olahraga saat ini berkembang dengan kemajuan teknologi modern. Banyak pertandingan menggunakan alat dukungan canggih dan otomatis (Satria et al., 2020). Olimpiade 1912 untuk pertama kalinya pelacakan elektronik kelima, pengembangan peralatan olahraga cerdas secara bertahap menyebar. Atletik, bola basket, dan program

lain seperti penilaian elektronik, lompat tinggi, lompat jauh, anggar, proyek sensor dan perangkat pintar, dan rekaman di perangkat digital. Contoh lain dari produk digital populer yang digunakan dalam olahraga, Ross juga menyajikan sebagai berikut.

- a) *Sport Scheduling Software*. Produk ini merupakan alat yang digunakan untuk membuat jadwal dalam olahraga seperti olahraga permainan. Jadwal yang dibuat sudah terkomputerisasi untuk mencegah terjadinya duplikasi jadwal. Selain itu, dapat menampilkan dan/atau menyimpan informasi mengenai jadwal pertandingan, nama tim, dan lain sebagainya.
- b) *Facility Scheduling Software*. Produk ini digunakan untuk mencatat tanggal mulai pinjaman untuk fasilitas seperti gedung dan gedung olahraga (GOR). Dengan perangkat lunak ini, semua karyawan dapat mengakses dan mengetahui jadwal dan tanggal kedaluwarsa orang yang sudah meminjam ruang.
- c) *Registration Software* ialah perangkat lunak komputerisasi untuk pendaftaran yang dikembangkan untuk menyederhanakan jadwal acara dan kegiatan. Program ini juga dirancang untuk berbagi informasi secara lebih efektif dengan peserta, instruktur, manajer registrar, panitera, dan staf kantor lainnya.
- d) *Fitness and Wellness Software*. Paket perangkat lunak kebugaran paling populer untuk fasilitas rekreasi dan olahraga termasuk penilaian profil kebugaran, penilaian kesehatan, program kebugaran pribadi, dan program manajemen berat badan.
- e) *Internet and the World Wide Web*. Internet juga saat ini digunakan sebagai alat yang mudah untuk mendaftar turnamen olahraga.

9. Pengembangan Sistem Pertandingan Berbasis Digital

Pengembangan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital menggunakan bantuan *microsoft excel*. *Microsoft Excel* adalah program atau aplikasi yang merupakan bagian dari paket instalasi *Microsoft Office* yang menggunakan *spreadsheet* baris dan kolom untuk memproses angka untuk menjalankan perintah. *Microsoft Excel* telah menjadi perangkat lunak pengolah data/angka terbaik di dunia, dan *Microsoft Excel* telah didistribusikan ke berbagai *platform* (Advernesia, n.d). Selain itu, *Microsoft Excel* memiliki beberapa keunggulan dibandingkan perangkat lunak lain, seperti penanganan angka dan diagram, adanya rumus logika, adanya bahasa pemrograman, pemrograman yang mudah, dan ketersediaan yang luas di setiap komputer. (Semadiartha, 2012).

Microsoft Excel adalah perangkat lunak yang dapat digunakan untuk berbagai kebutuhan dari yang sederhana hingga yang canggih. Fitur-fitur yang dimiliki oleh *microsoft excel* ini mampu untuk merancang aplikasi (Wicaksono, 2021). Perancangan aplikasi ini dibuat dengan siklus pertandingan yang sesuai pada kebutuhan sistem pertandingan tenis meja. Pengembangan sistem pertandingan berbasis digital ini menggunakan fasilitas rumus fungsi yang telah disediakan *microsoft excel*, adapun fungsi yang digunakan akan disajikan sebagai berikut:

a. Fungsi IF

Fungsi IF adalah fungsi yang mengembalikan nilai logika *TRUE* atau *FALSE* berdasarkan kondisi yang ditentukan. Fungsi IF adalah fungsi logika yang paling umum digunakan. Berikut ini adalah ejaan dari fungsi IF:

=IF(logical test; [value_if true]; [value if false])

logical_test adalah kondisi yang akan diuji apakah bernilai benar (TRUE) atau salah (FALSE).

[value_if_true] adalah nilai yang ditampilkan jika kondisi yang diuji bernilai benar (TRUE).

[value_if_false] adalah nilai yang ditampilkan jika kondisi yang diuji bernilai salah (FALSE).

b. Fungsi SUM

Fungsi SUM digunakan untuk menghitung jumlah satu data angka atau lebih yang diketikkan langsung dalam fungsi atau data angka yang terdapat dalam range. Berikut bentuk penulisan fungsi SUM:

=SUM(number1; [number2]; ...)

number1; [number2]; ... adalah data angka yang akan dihitung jumlahnya. Jumlah argumen yang dapat Anda masukkan minimal 1 dan maksimal 255 argumen

c. Fungsi VLOOKUP

Fungsi VLOOKUP digunakan untuk mencari nilai dikolom paling kiri range database, lalu mengembalikan nilai dibaris yang sama dari kolom di sebelah kanannya, yang telah ditentukan dalam range data base. Fungsi

VLOOKUP diterapkan pada range database berbentuk vertikal. Berikut bentuk penulisan fungsi VLOOKUP:

=VLOOKUP (lookup_value; table_array; col_index_num; [range_lookup])

lookup_value adalah bilangan atau teks string yang dijadikan kata kunci. Jika argumen bilangan, maka dapat ditulis apa adanya secara langsung. Jika berupa teks string, maka teks tersebut harus diapit dengan tanda kutip (""). Nilai yang dijadikan kata kunci pencarian harus terletak pada kolom paling kiri dalam range database. Jika tidak terletak bukan paling kiri dari suatu range database, tidak perlu mendefinisikan keseluruhan range database tersebut. Anda dapat mengambil kolom tersebut sebagai kolom awal dalam range database.

table_array adalah daftar atau range database akan melakukan pencarian data. Dalam menyebutkan range ini dapat menyertakan ataupun tidak menyertakan baris yang digunakan sebagai judul kolom range database.

col_index_num adalah nomor kolom pada range database. Jika diisi dengan angka 2, maka akan dilakukan pencarian data pada kolom 2.

[range_lookup] adalah argumen yang bersifat opsional sehingga dapat diisi ataupun tidak. Isikan argumen dengan nilai FALSE atau 0 jika menginginkan pencarian data dilakukan secara tepat. Apabila fungsi VLOOKUP tidak berhasil menemukan data dan mengisi argument range_lookup dengan nilai FALSE, maka yang ditampilkan adalah nilai error #N/A!

Apabila argument tidak diisi atau diisi dengan nilai TRUE (1), maka akan dilakukan pencarian data terdekat bila data yang tepat tidak ada. Data pada kolom pertama harus diurutkan secara ascending jika Anda mengisi argument dengan nilai TRUE. Apabila fungsi VLOOKUP tidak berhasil menemukan data dan Anda mengisi argument `range_lookup` dengan nilai TRUE, maka yang ditampilkan adalah nilai yang paling mendekati di bawah kata kunci.

Apabila `lookup_value` lebih kecil daripada nilai terkecil dalam kolom pertama `table_array`, maka fungsi VLOOKUP akan menghasilkan nilai error #N/A. Fungsi VLOOKUP akan menghasilkan nilai error #REF! jika argument `index_num` lebih besar dari jumlah kolom dalam `table_array`. Jika `range_lookup` bernilai FALSE atau 0 dan `lookup_value` berupa teks, Anda dapat menggunakan karakter wildcard tanda tanya (?) atau tanda bintang (*) pada `lookup_value`. Tanda tanya mewakili satu karakter, sedangkan tanda bintang mewakili lebih dari satu karakter, misalnya ***Aulia**.

d. Fungsi *Hyperlink*

Fungsi *hyperlink* akan membuat pintasan yang menuju ke lokasi lain dalam buku kerja saat ini, atau membuka dokumen yang disimpan di server jaringan, intranet, atau Internet. Saat mengklik sel yang berisi fungsi *hyperlink*, Excel akan berpindah ke lokasi yang tercantum, atau membuka dokumen yang ditentukan. Menurut (Avelo, 2021) ada beberapa jenis *hyperlink* di Excel yaitu:

1) *Existing file or Web Page*

Hyperlink ini bisa kamu gunakan untuk mengakses suatu file di dalam hardisk atau website dengan menuliskan alamat link pada kotak kolom *address*. Jadi kamu bisa mengutip jurnal atau artikel untuk mengisi dokumen kamu agar terkemas lebih informatif dan simpel.

2) *Place in this Document*

Kemudian jenis *hyperlink* ini cocok digunakan untuk membuat akses cepat ke dalam sebuah *workbook*, sehingga kamu bisa melakukan navigasi ke dalam *sheet* satu melompat ke *sheet* lainnya.

3) *Create Document*

Hyperlink ini cocok digunakan untuk membuat suatu file *excel* baru, dan kamu bisa mengisi nama yang akan dimasukkan ke dalam *hyperlink* dokumen baru tersebut dan *Excel* telah menyediakan pilihan kapan untuk mengedit dokumen tersebut.

4) *Email Address*

Sesuai dengan namanya, *hyperlink* berikut memiliki fungsi untuk menghubungkan ke dalam alamat email. Silahkan masukkan alamat email di kolom yang sudah disediakan.

10. Validitas

Validitas diartikan oleh beberapa ahli sebagai makna yang berasal dari kata validitas, yang mengacu pada seberapa jauh ketelitian dan ketepatan suatu alat ukur dalam menjalankan fungsi pengukurannya. (Azwar, 2017). Bila menggunakan

instrumen alat ukur yang valid diharapkan instrumen tersebut mengukur apa yang seharusnya diperoleh dari hasil pengukuran valid. Instrumen dapat dikatakan sangat valid jika instrumen tersebut melakukan fungsi pengukurannya dengan benar. Uji validitas menguji dan menentukan tingkat validitas instrumen. Instrumen yang valid memiliki kelayakan yang tinggi, sedangkan instrumen yang kurang valid memiliki kelayakan yang rendah.

Berdasarkan metode estimasi, jenis validitas biasanya diklasifikasikan menjadi tiga kategori, yaitu validitas isi, validitas konstruk, dan validitas berdasarkan kriteria (Azwar, 2017). Validitas isi suatu perangkat adalah validitas yang berhubungan dengan seberapa jauh instrumen tersebut mencakup isi yang diukur dalam penelitian. Validitas isi dinilai dengan menguji isi eksperimen dengan analisis rasional, validitas ini banyak dilakukan pada tes dengan penggunaan terbatas.

11. Reliabilitas

Reliabilitas merupakan penerjemahan dari kata *reliability* yang mempunyai asal kata *rely* dan *ability*. Reliabilitas suatu instrumen berkaitan dengan konsistensi dan kestabilan data, sehingga instrumen yang reliabel menghasilkan data yang sama jika dua atau lebih peneliti menggunakan objek yang sama. (Sugiyono, 2019). Reliabilitas menunjuk pada konsistensi nilai orang yang sama pada tes yang sama tetapi pada waktu yang berbeda. Pendapat lain disampaikan oleh (Azwar, 2017) bahwa reliabilitas berkaitan dengan tingkat keterpercayaan, keajekan, konsistensi, dan kestabilan hasil pengukuran instrumen pada subjek penelitian tertentu. Jadi, reliabilitas suatu instrumen

berkaitan dengan kemantapan hasil data yang sama untuk objek yang sama meskipun waktu pengukurannya berbeda.

Reliabilitas data juga untuk menguji apakah instrumen di dalam kuisioner dapat dipercaya. Reliabilitas diukur dengan konsistensi antar instrumen yang digunakan, Reliabilitas dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten/ajek). Hasil pengukuran harus tetap sama/relatif sama jika pengukuran diberikan pada subjek yang sama, meskipun dilakukan pada orang yang berbeda, pada waktu dan tempat yang berbeda. Di sini, istilah relatif tetap tidak berarti sama persis, tetapi mengalami perubahan yang tidak signifikan dan dapat diabaikan. Reliabilitas suatu instrumen berdasarkan cara memperoleh data dapat digolongkan menjadi tiga, yaitu: (1) konsistensi internal, (2) stabilitas, dan (3) antarpemilai (Mardapi, 2017). Uji reliabilitas menggunakan rumus *Alpha Cronbach* dengan teknik analisa *IBM SPSS Statistics 20*.

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang mendukung berhasilnya penggunaan sistem pertandingan berbasis digital untuk pertandingan telah banyak dilakukan, di antaranya sebagai berikut.

1. Penelitian dengan judul “Using the Prototype of Table Tennis Software in Managing Table Tennis Tournament” yang dilakukan oleh Deny Budi Hertanto, Sigit Nugroho, dan Hadwi Prihatanta. Hasil uji kelayakan wasit akan mendapatkan skor 90 pada skala 100 (sangat layak) dan dari sudut pandang

pengguna, skor 80 pada skala 100 (layak). Secara umum, pengguna wasit dan pengguna biasa mengatakan bahwa *software* ini layak digunakan.

2. Penelitian pengembangan pernah dilakukan oleh David Christanto dan Joko Susilo dengan judul “Analisis dan Perancangan Sistem Penjadwalan dan Sistem Pengaturan Untuk Pertandingan Wing Chun Berbasis Web.” Kesimpulan dari penelitian ini adalah: 1) Data pertandingan hanya dapat diakses dengan mudah menggunakan alat komunikasi seperti smartphone, tab, laptop, dan komputer yang terhubung dengan internet. 2) Partisipasi peserta dapat dilakukan dengan menggunakan sistem yang terhubung langsung dengan database. 3) Pertandingan terjadwal diacak menggunakan sistem. 4) Pencatatan hasil setiap pertandingan disimpan langsung di database menggunakan sistem yang terkoneksi. 5) Pengaturan jadwal yang tidak tersusun rapi dapat diminimalisir dengan menggunakan fitur-fitur yang disediakan. 6) Sistem memungkinkan peserta untuk mengetahui hasil dari setiap pertandingan.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Anindidita Dewabharata dengan judul “Pembangunan Perangkat Lunak Pembangkit Jadwal Untuk Liga Indonesia”. Sebagai hasil dari penelitian ini, semakin tinggi jumlah informasi peserta, semakin mempengaruhi kecepatan dan ketepatan jadwal yang dijadwalkan. Proses pengacakan juga memiliki peran untuk kecepatan, terkadang pengacakan membutuhkan waktu yang lama untuk melaksanakan proses tersebut. Lokasi generasi kromosom terbaik tidak ditentukan oleh jumlah generasi, jumlah populasi, dan parameter genetik, karena proses pengacakan.

4. Penelitian berjudul “E-Schedule Event and Tournament Taekwondo” yang dilakukan oleh Ananda Rito Kusuma Abriyanto. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan suatu aplikasi perangkat lunak yang memudahkan dalam pengolahan informasi calon peserta pertandingan, penjadwalan pertandingan yang akan diselenggarakan serta penyediaan informasi dan perkembangan pertandingan di Jawa Tengah. Hasil penelitian memiliki beberapa masukan informasi kepada penyelenggara turnamen, informasi olahraga, informasi calon peserta turnamen, informasi yang terlibat, dan informasi yang diadakan atau dimaksudkan untuk mengatur turnamen, informasi peserta turnamen dan wasit yang terlibat dalam turnamen.

C. Kerangka Pikir

Kerangka berfikir merupakan sebuah gambaran umum dalam penelitian, Sugiyono (2017) menyatakan bahwa kerangka pikir adalah model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang didefinisikan sebagai topik penting. Kerangka berpikir adalah penjelasan sementara konseptual tentang hubungan antara setiap objek masalah berdasarkan teori.

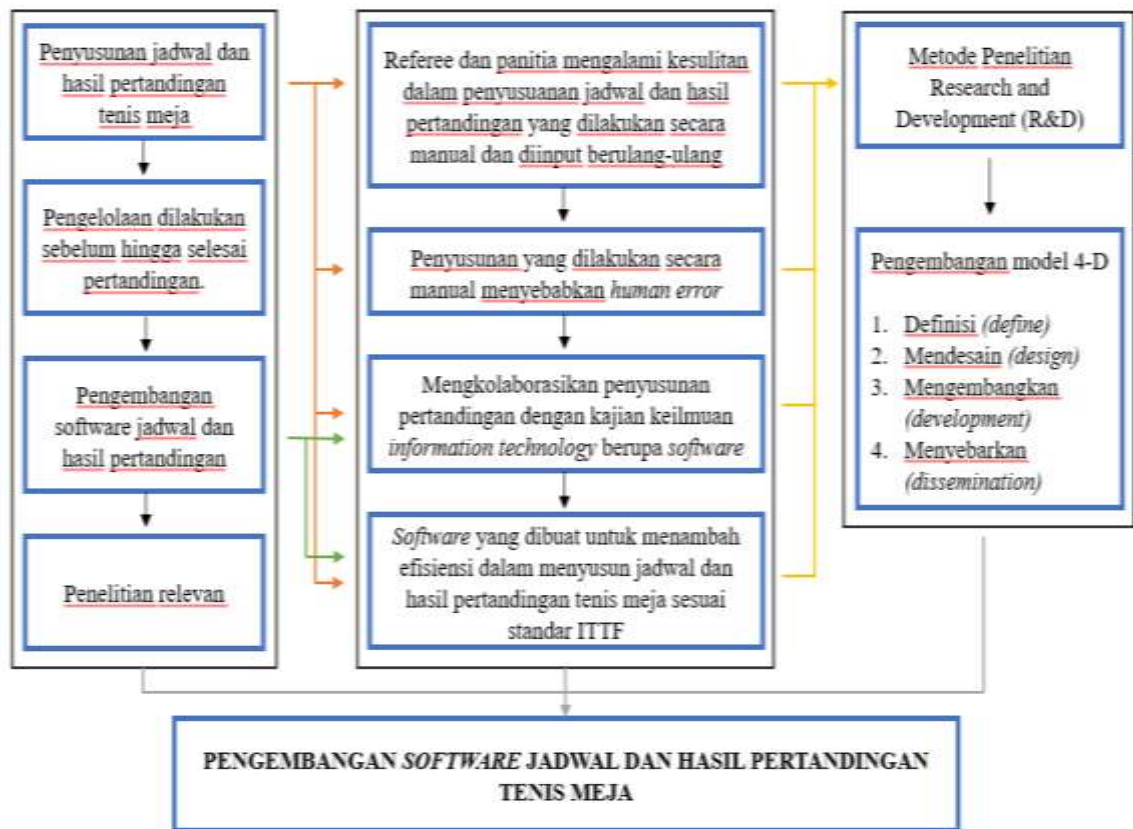
Penyelenggaraan pertandingan tentunya membutuhkan persiapan manajemen dari awal, selama pertandingan hingga akhir pertandingan. Dalam praktiknya, turnamen harus diselesaikan dalam waktu tertentu. Oleh karena itu, permasalahan jadwal turnamen olahraga menjadi perhatian dan fokus proposal penelitian ini.

Menyusun jadwal dan hasil pertandingan yang panjang tentunya akan membutuhkan waktu, tenaga dan sumber daya yang memungkinkan penyelenggara pertandingan. Pembuatan jadwal dan hasil pertandingan secara manual dirasa sulit, sehingga terdapat kesalahan manusia yang menyebabkan kesalahan dalam pembuatan jadwal dan hasil pertandingan.

Mengkolaborasikan kajian keilmuan lain seperti *information technology* dalam rangka mengembangkan olahraga khususnya olahraga tenis meja sangat diperlukan agar masalah yang ada terselaikan dengan baik. Pengolahan jadwal dan hasil pertandingan yang dilakukan secara manual atau tidak tersistem secara otomatis rawan terjadi kekeliruan. Oleh karena itu, dengan adanya teknologi digital yang akan dibuat nanti, diharapkan akan mampu untuk menambah efisiensi dalam menyusun jadwal dan hasil pertandingan tenis meja.

Proses pembuatan dan pengembangannya dimulai dari menyusun rancangan awal dalam penelitian, tahap ini bertujuan untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan-kebutuhan dalam proses penyusunan jadwal dan hasil pertandingan serta mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan produk yang akan dikembangkan. Proses selanjutnya perencanaan berupa perancangan (*design*) teknologi digital yang akan dibuat dengan membuat kerangka konseptual sesuai dengan analisis penyusunan jadwal pertandingan sesuai dengan aturan *ITTF*. Selanjutnya tahap pengembangan produk sistem pertandingan tenis meja berbasis digital, tahap ini dilakukan setelah melalui revisi berdasarkan masukan para pakar ahli dan praktisi dan

data hasil uji coba kepada wasit tenis meja berlisensi. Tahap ini dilakukan untuk mengembangkan produk sesungguhnya dilanjutkan tahap konstruksi berupa pengujian untuk mengetahui unjuk kerja dari teknologi digital ini. Tahap pengujian meliputi ahli materi, ahli praktisi, ahli teniss meja, dan usability (pengguna). Tahap akhir dari pengembangan ini adalah produk akhir berupa sistem pertandingan tenis meja berbasis digital. Adapun gambaran kerangka berfikir ini seperti yang digambarkan di bawah ini:



Gambar 3. Alur Kerangka Berfikir

D. Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian merupakan penegasan dan penjabaran dari rumusan masalah yang akan dicari jawabannya melalui penelitian, maka pertanyaan penelitian dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Menghasilkan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.
2. Memiliki hasil kelayakan yang baik dalam penerapan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.
3. Menghasilkan efektivitas yang baik dari sistem pertandingan tenis meja berbasis digital

BAB III

METODE PENELITIAN

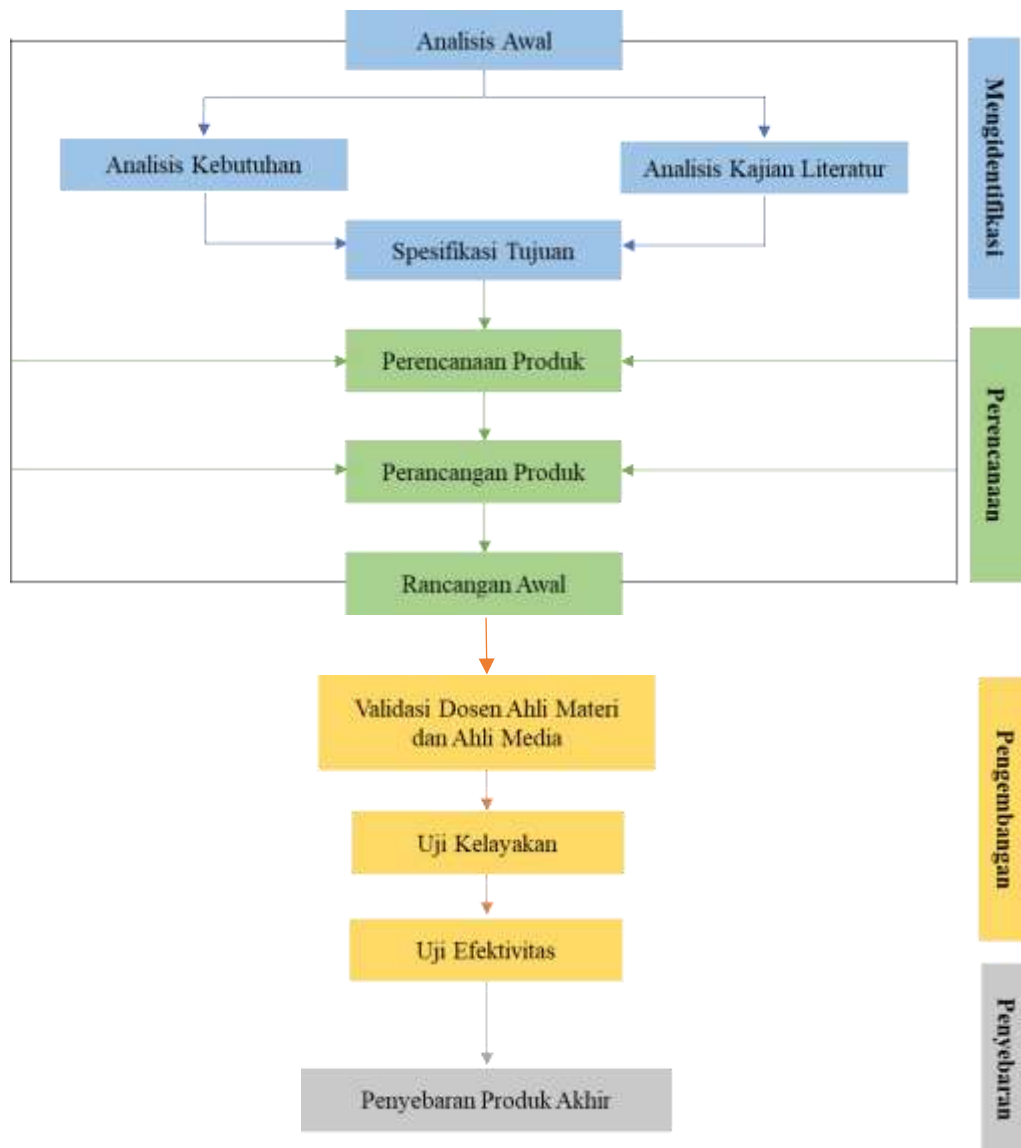
A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode R&D (*research and development*). Penelitian R&D adalah penelitian yang menghasilkan produk yang divalidasi oleh para ahli. Penelitian lebih lanjut yang menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2019). Model penelitian pengembangan ini mengacu pada model pengembangan yang telah dikemukakan oleh Thiagarajan 1974 dalam (Sugiyono, 2019) dikenal dengan model *4-D*.

Alasan dipilihnya model pengembangan 4-D dalam penelitian ini adalah akurasi, struktur, waktu, dan efektifitas biaya, yang memudahkan proses pengembangan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital, yang terdiri dari beberapa langkah: (1) Definisi (*define*), (2) Mendesain (*design*), (3) Mengembangkan (*development*), dan (4) Menyebarkan (*dissemination*). Penelitian pengembangan ini digunakan untuk menghasilkan produk berupa sistem pertandingan berbasis digital yang dikhususkan untuk wilayah DIY pada pertandingan ditingkat provinsi. Produk yang akan dihasilkan ini harapannya dapat memudahkan *referee* atau petugas pertandingan dalam melaksanakan pertandingan tenis meja.

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian pengembangan ada beberapa langkah yang bisa dilakukan, Adapun prosedur penelitian pengembangan mengacu pada Thiagarajan 1974 dalam (Sugiyono, 2019) yang dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4. Prosedur Pengembangan Model 4-D

Berdasarkan dari gambar langkah-langkah prosedur penelitian pengembangan 4-D maka prosedur penelitian pengembangan ini yaitu:

1. Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian ini merupakan awal dari perancangan suatu penelitian yang mencakup fungsi untuk menentukan produk yang akan dikembangkan serta pengumpulan informasi tentang produk yang akan dikembangkan. Fase ini merupakan analisis kebutuhan penting dan tinjauan literatur untuk penelitian.

- a. Analisis Kebutuhan. Pada tahap analisis kebutuhan dilakukan penelitian untuk mendefinisikan kebutuhan dalam pengembangan, syarat-syarat pengembangan, dan model pengembangan yang akan digunakan sesuai dengan tujuan. Pada penelitian awal ini dilakukan analisis kondisi lapangan, kondisi yang ada mencakup kondisi produk yang sudah ada sebagai bahan perbandingan atau bahan dasar untuk pengembangan produk dan kondisi pengguna yaitu *referee* atau petugas pertandingan.
- b. Kajian Literatur. Pada tahap *design*, peneliti merancang produk sistem pertandingan berbasis digital berdasarkan kerangka isi hasil analisis pelaksanaan pertandingan. Studi literatur pada tahap ini digunakan untuk mengumpulkan teori-teori dan konsep yang mendukung pengembangan produk.

2. Perancangan (*design*)

Tahap design penelitian bertujuan untuk membuat produk awal rancangan sistem pertandingan berbasis digital. Pengembangan sistem pertandingan ini dilakukan dengan membuat kerangka konseptual sesuai dengan sistem pertandingan. Tahapan design dilakukan melalui dua pokok tahapan, yaitu perencanaan dan perancangan.

- a. Perencanaan Produk. Tahap produk merupakan kelanjutan analisis kebutuhan dan studi literatur.
- b. Perancangan Produk. Tahap perancangan produk meliputi kegiatan merancang sistem pertandingan. Langkah-langkah yang ditempuh pada tahap perancangan meliputi: (1) menyusun sistem pertandingan dan (2) menyusun lembar instrumen.

Informasi yang sudah didapat dari studi pustaka dimaksudkan untuk memfokuskan masalah atau variable yang dikaji, sementara analisis studi lapangan melalui wawancara dilakukan untuk, mengetahui kebenaran terhadap asumsi awal peneliti terhadap keadaan dan kondisi sebenarnya di lapangan, selanjutnya menganalisis hasil diskusi berupa perolehan masukan-masukan dari para ahli dalam rangka melakukan pengembangan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.

3. Pengembangan (*development*)

Thiagarajan membagi tahap pengembangan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital dalam dua langkah kegiatan yaitu *expert appraisal* dan *developmental testing*.

- a. *Expert Appraisal* merupakan proses untuk menilai rancangan produk sistem pertandingan tenis meja berbasis digital atas dasar rasional ahli. Produk sistem pertandingan berbasis digital yang disusun peneliti lalu divalidasi oleh ahli praktisi Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T., ahli materi Prof. Dr. Tomoliyus, M.S., dan ahli tenis meja Moh. Fauzan S.Ag., M.A., Ghufron Ahmad Khoiruna, S.Hum., Margareta Suryani, S.Pd., Selanjutnya dilakukan revisi produk atas saran-saran yang diberikan untuk memperbaiki produk yang telah disusun. Hasil penilaian dari *judgement expert* dilakukan untuk perbaikan supaya tingkat kelayakan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital sangat layak digunakan.
- b. *Developmental Testing* merupakan tahap uji rancangan produk pada sasaran subjek yang sesungguhnya. Pada tahap *developmental testing* penilaian dilakukan atas dasar data empiris, yaitu hasil uji coba instrumen pada subjek nyata di lapangan. Tahap *developmental testing* dilakukan melalui dua tahapan, yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar yang dilakukan untuk mendapatkan hasil tentang pengembangan sistem pertandingan berbasis digital berupa respon, reaksi, komentar wasit sebagai sasaran pengguna yang digunakan untuk tahap revisi produk. Untuk mengetahui efektivitas sistem pertandingan berbasis digital dengan menghitung waktu yang dibutuhkan *referee* atau petugas pertandingan dalam menyusun jadwal dan hasil pertandingan secara manual dan menggunakan digital.
- c. Uji lapangan pada produk pengembangan sistem pertandingan berbasis digital diawali dengan uji perseorangan terlebih dahulu. Uji perseorangan

diperuntukkan untuk pakar ahli materi, ahli praktisi, dan ahli tenis meja. Selanjutnya uji instrumen dilakukan untuk mengetahui apakah produk sistem pertandingan berbasis digital bisa digunakan untuk membantu *referee* atau petugas pertandingan dalam pelaksanaan pertandingan tenis meja. Tahap *developmental testing* dilakukan melalui dua tahapan, yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Pada uji skala kecil terlebih dilakukan oleh wasit tenis meja yang telah memiliki lisensi di Daerah Istimewa Yogyakarta berjumlah 5 orang wasit. Setelah mendapatkan respon dari skala kecil akan dilanjutkan ke tahap uji skala besar yang merupakan subjek penelitian pada skala besar, yaitu wasit tenis meja yang telah memiliki lisensi di Daerah Istimewa Yogyakarta berjumlah 10 orang. Untuk uji efektivitas dilakukan oleh wasit tenis meja yang telah memiliki lisensi di Daerah Istimewa Yogyakarta berjumlah 5 orang wasit.

4. Penyebaran (*dissemination*)

Tahap ini dalam penelitian pengembangan dilakukan melalui kegiatan penyebaran produk yang dikembangkan dengan disebarkan dalam ruang lingkup kecil yakni pada lokasi penelitian pada saat uji coba lapangan (Supriadi & Hignasari, 2019). Setelah melakukan uji coba skala kecil dan uji coba skala yang telah dilakukan perbaikan serta uji efektivasi produk, maka tahap berikutnya adalah tahap penyebaran. Pada penelitian ini hanya dilakukan pada penyebaran yang cakupannya secara terbatas, yaitu dengan cara menyebar luaskan dan mempromosikan produk hasil akhir sistem

pertandingan berbasis digital secara terbatas kepada wasit berlisensi di Pengda Daerah Istimewa Yogyakarta.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Uji coba dimaksudkan untuk memperoleh data secara lengkap yang dapat digunakan sebagai bahan revisi produk. Aspek yang divalidasi dalam tahap uji model pengembangan ini meliputi beberapa hal sebagai berikut.

a. Validasi Ahli

Produk yang dikembangkan divalidasi oleh satu ahli materi, ahli praktisi, dan ahli tenis meja sebelum diuji cobakan kepada wasit. Validasi dari ahli meliputi validasi lembar penilaian produk dan juga berupa penilaian, komentar, dan saran perbaikan sangat diperlukan dalam revisi produk yang dikembangkan.

b. Uji Kelayakan

Produk hasil evaluasi dari ahli dan telah direvisi kemudian digunakan dalam uji coba skala kecil dan skala besar. Uji kelayakan dilakukan untuk mengetahui kelayakan sistem pertandingan berbasis digital dengan menggunakan subjek uji coba skala kecil 5 orang wasit tenis meja berlisensi di Daerah Istimewa Yogyakarta, sedangkan subjek uji coba skala besar 10 orang wasit tenis meja berlisensi di Daerah Istimewa Yogyakarta. Adapun hasil penilaian, komentar dan

saran pada tahap ini kemudian menjadi bahan evaluasi praktisi yang dikembangkan.

c. Uji Efektivitas

Setelah produk dinyatakan layak selanjutnya melakukan uji efektivitas untuk melihat hasil efektivitas produk yang telah dikembangkan berupa sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang dilakukan oleh wasit tenis meja yang telah memiliki lisensi di Daerah Istimewa Yogyakarta berjumlah 5 orang wasit. Untuk mengetahui efektivitas sistem pertandingan tenis meja berbasis digital dilakukan dengan menyusun dan menginput hasil pertandingan, wasit dipersilahkan untuk membuat jadwal dan hasil pertandingan melalui cara manual dan menggunakan sistem digital. Selanjutnya, dihitung waktu yang dibutuhkan referee dalam menyusun jadwal dan hasil pertandingan secara manual dan menggunakan digital. Waktu yang dibutuhkan tersebut selanjutnya dibandingkan untuk mengetahui keefektifan dalam menggunakan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.

2. Subjek Uji Coba

Penelitian pengembangan ini merupakan penelitian populasi yaitu wasit tenis meja Pengda DIY. Subjek penelitian validasi adalah ahli praktisi oleh Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T., ahli materi Prof. Dr. Tomoliyus, M.S., dan ahli tenis meja Moh. Fauzan S.Ag., M.A., Ghufron Ahmad Khoiruna, S.Hum., Margareta Suryani, S.Pd. Subjek

penelitian pada saat uji coba skala kecil berjumlah 5 wasit, sedangkan subjek penelitian pada saat uji coba skala besar dalam penelitian ini berjumlah 10 wasit.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah penting dalam suatu penelitian untuk memperoleh data yang diperlukan ialah data yang akurat dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah (Jakni, 2016). Teknik pengumpulan data digunakan pada penelitian ini yaitu wawancara, angket, dan tes. Di bawah ini teknik pengumpulan data dalam penelitian dan pengembangan model antara lain sebagai berikut:

1) Wawancara

Metode wawancara ialah suatu metode dengan mendahulukan komunikasi secara langsung antara penyelidik dengan subyek atau responden. Pertanyaan yang disusun pada proses wawancara disesuaikan dengan tujuan pelaksanaan wawancara yaitu untuk menggali proses pelaksanaan penyusunan jadwal dan hasil pertandingan tenis meja, disesuaikan dengan analisis kebutuhan, uji coba skala kecil, dan uji coba skala besar.

2) Angket

Angket atau kuesioner merupakan menjadi suatu teknik pengumpulan data yang digunakan sebagai instrumen yang berisi sejumlah pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh responden (Sukmadinata, 2017). Teknik

angket yang digunakan untuk penilaian ini yaitu: (1) uji validasi ahli materi, dan ahli praktisi, (2) uji coba kelayakan skala kecil dan skala besar. Penilaian validasi dan kelayakan digunakan untuk mendapatkan data kelayakan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang berisikan pendapat, saran, dan komentar dari validator ahli materi, ahli praktisi, dan respon wasit pada uji kelayakan skala kecil dan skala besar.

3) Tes

Pada tahap tes ini yang diberikan bertujuan untuk menghitung waktu yang dibutuhkan referee dalam menyusun jadwal dan hasil pertandingan secara manual dan menggunakan digital. Hasil tes dilakukan oleh 5 orang wasit berlisensi untuk mengukur keefektifan sistem pertandingan berbasis digital yang dikembangkan.

b. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen merupakan suatu alat yang dipergunakan sebagai alat untuk memecahkan masalah dan mencapai tujuan penelitian dengan mengukur suatu obyek ukur atau mengumpulkan data dari suatu variabel penelitian (Matondang, 2009). Instrumen adalah alat ukur berupa lembar validasi instrumen sistem pertandingan tenis meja berbasis digital dan lembar respon subjek penelitian yang telah divalidasi oleh Prof. Dr. Suharjana, M.Kes. Lembar validasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah skala *likkert* yang disajikan pada tabel 1 berikut ini:

Tabel 1. Kriteria Lembar Validasi

Kriteria	Skor
Sangat Tidak Sesuai	1
Tidak Sesuai	2
Sesuai	3
Sangat Sesuai	4

Tabel 2. Penilaian Ahli Materi

No.	Faktor	Item yang dinilai	Nilai			
			1	2	3	4
1.	Sistem digital	Teknologi digital yang dikembangkan sesuai pada nomor pertandingan tenis meja.				
		Teknologi digital yang dikembangkan sesuai dengan sistem pertandingan yang benar.				
		Teknologi digital yang dikembangkan sesuai dengan bagan pertandingan yang benar.				
		Sistematika teknologi digital yang dikembangkan sesuai dengan jadwal dan hasil pertandingan tenis meja.				
		Teknologi digital yang dikembangkan sesuai dengan standar <i>ITTF</i> .				
		Penggunaan teknologi digital yang dikembangkan mudah untuk digunakan				

2.	Prosedur digital	Prosedur teknologi digital mudah dilaksanakan				
		Petunjuk teknologi digital mudah digunakan				

Tabel 3. Penilaian Ahli Praktisi

No.	Faktor	Item yang dinilai	Nilai			
			1	2	3	4
1	<i>Correctness</i>	Teknologi digital ini sudah sesuai pada item yang diperlukan dalam pertandingan tenis meja.				
		Menu yang ada dalam teknologi digital sudah sesuai dan jelas kenggunaannya.				
2	<i>Reliability</i>	Teknologi digital ini sangat mudah digunakan.				
3	<i>Usability</i>	Teknologi digital ini sudah sesuai dengan bahasa dan petunjuk yang komunikatif.				
		Pengoperasian teknologi digital mudah dan tidak membingungkan				
		Desain tata letak teknologi digital mudah dipahami.				

Tabel 4. Penilaian Ahli Tenis Meja

No.	Faktor	Item yang dinilai	Nilai			
			1	2	3	4
1.	Sistem teknologi	Teknologi digital yang dikembangkan pada sistem pertandingan mudah digunakan.				
		Teknologi digital yang dikembangkan pertandingan sesuai dengan standar ITTF.				
		Teknologi digital yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan saat pertandingan				
		Teknologi digital yang dikembangkan sesuai digunakan pada sistem pertandingan tenis meja				
		Tampilan teknologi digital yang dikembangkan mudah dipahami				
2.	Prosedur teknologi	Prosedur teknologi digital mudah dilaksanakan				
		Petunjuk teknologi digital mudah digunakan				

Tabel 5. Penilaian Subjek Penelitian

No.	Faktor	Item yang dinilai	Nilai			
			1	2	3	4
1	Tampilan digital	Petunjuk penggunaan mudah untuk dipahami.				

		Kemenarikan tampilan keseluruhan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.				
		Tata letak menu yang ada dalam sistem pertandingan berbasis digital ini mudah dipahami.				
		Tampilan menu pada produk digital sudah sesuai dengan urutan dalam membuat sistem pertandingan.				
2	Kemudahan digital	Kemudahan dalam mengoperasikan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.				
		Teknologi digital ini dapat membuat jadwal dan hasil pertandingan dengan mudah.				
		Sistem pertandingan disediakan dalam teknologi digital sudah sesuai dengan standar ITTF.				
		Produk digital ini dapat menghindari kesalahan				

4. Teknik Analisa Data

Teknik analisis data yang dipakai dalam penelitian ini adalah teknik analisis data secara kualitatif dan teknik analisis data secara kuantitatif. Teknik analisis data secara kualitatif yaitu dengan mendiskripsikan hasil penilaian produk pada uji skala kecil dan uji skala besar, sedangkan secara kuantitatif dengan menggunakan

kuantitatif dengan menggunakan perhitungan persentase dari hasil lembar penilaian yang diberikan kepada ahli materi, ahli praktisi, ahli tenis meja, dan wasit menggunakan perhitungan dari hasil lembar penilaian.

a. Validitas

Validitas memiliki tujuan untuk mengetahui sejauh mana tingkat validitas sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang dikembangkan. Setiap data pada angket uji coba skala kecil dan skala besar akan dianalisis dengan menggunakan rumus korelasi *Pearson* atau *Product Moment* dengan teknik analisa IBM SPSS *Statistics* 20.

b. Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui konsistensi atau keteraturan hasil pengukuran suatu instrumen tersebut digunakan lagi sebagai alat ukur suatu objek atau responden. Salah satu metode pengujian reliabilitas adalah dengan menggunakan metode Untuk menguji reliabilitas instrumen uji coba skala kecil dan skala besar menggunakan rumus dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* dengan teknik analisa IBM SPSS *Statistics* 20 (Sugiyono, 2019). Rumus *Alpha Cronbach* disajikan dibawah ini:

$$r_i = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right]$$

keterangan:

r_i = Nilai reliabilitas

n = Jumlah item pernyataan

σ_i^2 = Jumlah varian skor tiap-tiap item pernyataan

σ_i^2 = Varian total

Untuk menafsirkan hasil uji reliabilitas ada lima kelas skala *range* yang sama untuk menentukan tingkat reliabilitas berdasarkan Muhidin & Abdurahman (2017) sebagaimana disajikan dalam tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6. Tingkat Reliabilitas Instrumen

Alpha	Tingkat Reliabilitas
0,00 – 0,20	Kurang reliabel
0,20 – 0,40	Agak Reliabel
0,40 – 0,60	Cukup Reliabel
0,60 – 0,80	Reliabel
0,80 – 1,00	Sangat Reliabel

c. Analisis Kelayakan

Data kelayakan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang dimaksud ialah data penilaian diperoleh melalui angket yang diisi oleh ahli materi, ahli praktisi, ahli tenis meja, dan responden. Data yang sudah diperoleh kemudian di konversikan dengan skala 4 dengan acuan konversi Nurgiyantoro (2012) yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 7. Kriteria Penilaian

No.	Interval Skor	Kategori
1	$M_i + 1,50 S_{Bi} < X \leq M_i + 3 S_{Bi}$	Sangat Layak
2	$M_i < X \leq M_i + 1,50 S_{Bi}$	Layak

3	$Mi - 1,50 SBi < X \leq Mi$	Cukup Layak
4	$Mi - 3 SBi < X \leq Mi - 1,50 SBi$	Kurang Layak

Keterangan:

X = Skor aktual (skor yang dicapai)

Rerata Skor Ideal (Mi) = $\frac{1}{2}$ (skor maksimal ideal + skor minimal ideal)

Simpangan Baku Ideal (SBi) = $\frac{1}{6}$ (skor maksimal ideal - skor minimal ideal)

d. Efektivitas Produk Digital

Setelah dilakukan pengujian validitas, reliabilitas, dan uji kelayakan selanjutnya menguji efektivitas produk sistem pertandingan tenis meja berbasis digital. Dalam uji efektivitas produk ini wasit dipersilakan untuk melakukan penyusunan jadwal pertandingan hingga menginput hasil pertandingan melalui cara manual dan melalui sebuah sistem digital dengan mengatur *timer* untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan. Waktu yang dibutuhkan tersebut selanjutnya dibandingkan untuk mengetahui keefektifan dalam menggunakan sistem pertandingan berbasis digital. Setelah waktu didapat, dilakukan uji efektifitas menggunakan *uji paired sample t-test*. Sebelum dilakukan pengujian menggunakan *uji paired sample t-test*, terlebih dahulu melakukan uji prasyarat dan homogenitas data.

1) Uji Prasyarat

Uji prasyarat menggunakan uji normalitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas data yang digunakan pada penelitian

ini dengan menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan bantuan program *IBM SPSS Statistic 20*. Pengambilan keputusan dengan mengambil taraf signifikansi 5%. Data dikatakan berdistribusi normal apabila Nilai signifikansi (sig) $\geq 0,05$, distribusi normal maka H_0 diterima sehingga dapat dinyatakan bahwa data berdistribusi normal. Jika Nilai signifikansi (sig) $< 0,05$, distribusi tidak normal = Data penelitian tidak berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas yang dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok data yang dijadikan sampel berasal dari karakteristik yang sama atau tidak. Pengujian homogenitas juga bertujuan memberi keyakinan bahwa sekumpulan data yang dianalisis dalam serangkaian data benar-benar berasal dari populasi yang tidak jauh berbeda keragamannya. Uji homogenitas menggunakan uji *One-Way Anova* dengan bantuan analisis *IBM SPSS Statistic 20*. Adapun pengambilan keputusan jika nilai signifikansi (sig) $< 0,05$ data mempunyai varians tidak homogen, namun jika nilai signifikansi (sig) $\geq 0,05$, data mempunyai varians homogen.

3) Uji Efektivitas (*Paired Sample T-test*)

Efektivitas akan dianalisis dengan menggunakan analisis *paired sample t-test* untuk mengetahui efektivitas sistem pertandingan berbasis digital yang dikembangkan. Dalam uji efektivitas produk ini peneliti dengan mengundang 5 orang wasit tenis meja berlisensi untuk mengimplementasikan produk yang sudah

dibuat. Wasit dipersilakan untuk melakukan penyusunan jadwal pertandingan hingga menginput hasil pertandingan melalui cara manual dan melalui sebuah sistem digital yang telah dikembangkan. Saat memasukkan data, wasit dipersilahkan menggunakan timer untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan dalam menyusun jadwal dan hasil pertandingan secara manual dan menggunakan digital. Waktu yang dibutuhkan tersebut selanjutnya dibandingkan untuk mengetahui keefektifan dalam menggunakan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital. Pada dasar pengambilan keputusan mengacu pada analisis uji efektivitas jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ dan probabilitas $\alpha < 0,05$, maka H_0 ditolak, dan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dan probabilitas $\alpha > 0,05$, maka H_0 diterima.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Produk awal yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah berupa sistem pertandingan tenis meja berbasis digital. Penelitian dan pengembangan (R&D) untuk sistem pertandingan tenis meja berbasis digital ini mengadaptasi dari model pengembangan 4-D yang dikemukakan oleh Thiagarajan (1974). Prosedur pada penelitian pengembangan ini memuat 4 tahapan yaitu; 1) pendefinisian (*define*), 2) perancangan (*design*), 3) pengembangan (*development*), dan 4) penyebaran (*disseminate*). Berikut ini Langkah-langkah tahapan perencanaan dan perancangan dijabarkan sebagai berikut:

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Penelitian ini sudah melalui tahap *define* yang bertujuan untuk mengetahui kebutuhan wasit dan penyelenggara pertandingan dalam melaksanakan pertandingan. Pada tahapan ini peneliti melakukan studi pendahuluan menggunakan metode wawancara semiterstruktur yang bertujuan supaya mendapatkan permasalahan lebih terbuka, serta pihak yang di wawancara dapat menyampaikan ide-idenya.

Hasil dari wawancara yang telah dilakukan dapat menarik poin penting antara lain; (1) Menyusun sistem pertandingan dilakukan secara manual. (2) Dalam

penyusunan jadwal diawali dengan *entry by name* serta melakukan *drawing (cabut undian)* secara manual. (3) Pertandingan tenis meja menggunakan babak penyisihan menggunakan sistem setengan kompetisi (*round robin*) dan sistem gugur (*knock out*). (4) Membuat jadwal dan hasil pertandingan berbasis digital sudah ada dikembangkan sebelumnya, namun penggunaannya sangat terbatas sehingga tidak dapat digunakan pada pertandingan di tingkat daerah maupun nasional. (5) Saat ini *referee* membutuhkan berupa produk digital sistem pertandingan secara otomatis yang dapat digunakan dengan mudah untuk menghindari *human error*.

Pada tahap literatur review, peneliti mengidentifikasi kemajuan teknologi yang berkembang pada bidang olahraga prestasi, dan secara umum. Dalam dunia olahraga dikenal sebuah istilah *sport information* yang dimana keberadaan suatu sistem informasi dalam bidang olahraga memiliki peranan yang penting untuk menunjang proses kegiatan olahraga. Dengan kata lain bahwa keberadaan teknologi informasi akan dapat menunjang kegiatan informasi olahraga (*sport information*) seperti pembuatan *hardware, software, network, database* yang berkenaan dengan olahraga.

Olahraga saat ini berkembang seiring dengan kemajuan teknologi di era modern saat ini. Banyak pertandingan-pertandingan yang menggunakan alat digital sebagai pendukung yang serba canggih dan otomatis (Satria et al., 2020). Pada olimpiade 1912 untuk pertama kalinya *tracker* elektronik kelima, pengembangan

terhadap peralatan cerdas olahraga yang digunakan telah berangsur-angsur menyebar diantaranya yaitu *Sport Scheduling Software*. *Software* ini merupakan sebuah alat yang digunakan untuk penjadwalan dalam olahraga. Seperti olahraga permainan. Jadwal yang dibuat sudah terkomputerisasi sehingga dapat mencegah penjadwalan yang tumpang tindih. Selain itu bisa menampilkan dan atau menyimpan rincian jadwal permainan, nama-nama tim, dan lain sebagainya.

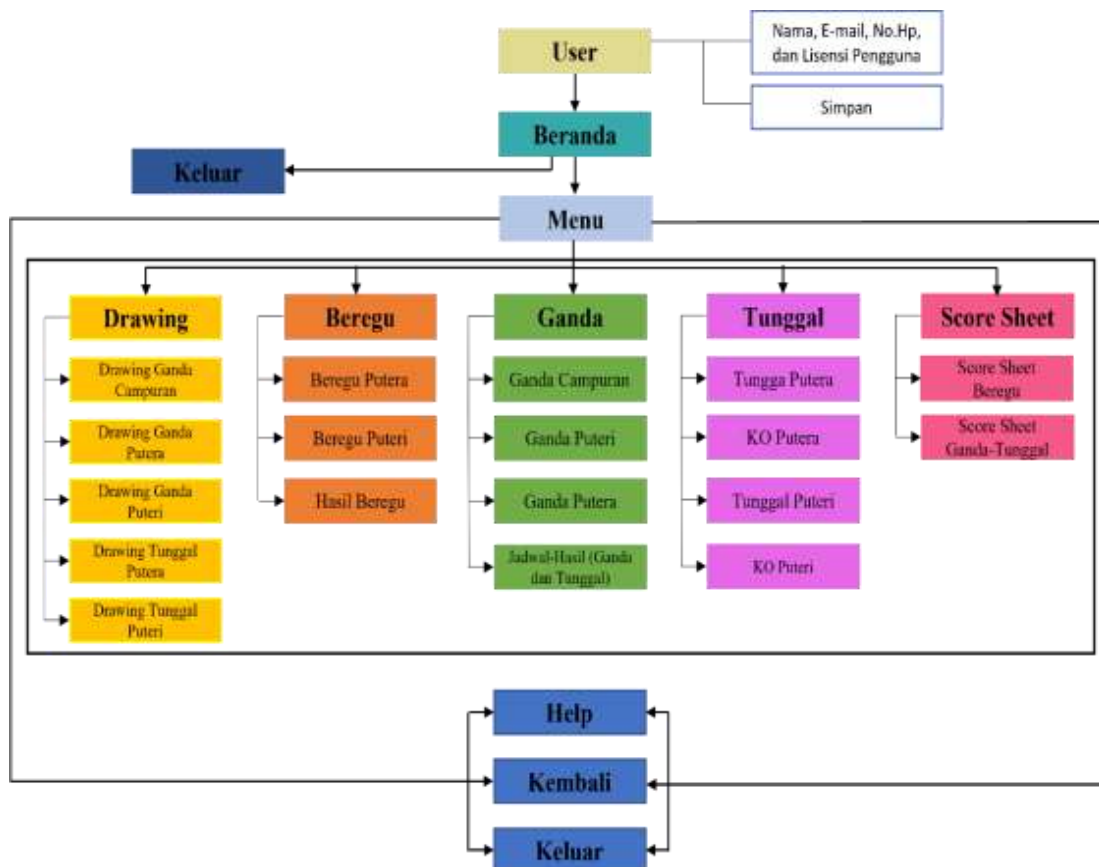
Dari beberapa potensi dan permasalahan dalam menyelenggarakan pertandingan maka diperlukan suatu inovasi dalam membuat jadwal dan hasil pertandingan tenis meja secara otomatis berupa sistem pertandingan berbasis digital yang dapat membantu menghindari dari *human error* serta mampu mengefesiensikan sumber daya manusia, tenaga, dan waktu.

2. Tahap perancangan (*Design*)

Tahapan penelitian selanjutnya ialah merangan (*design*) dari hasil analisis yang telah dilakukan sesudah mengetahui kebutuhan dan keadaan penyelenggara pertandingan dimulai dari awal hingga selesai pertandingan melalui dari tahap (pendefinisian). Berdasarkan data yang telah didapatkan dari tahap *define* (pendefinisian) ditemukan data yang menggambarkan sistem pertandingan tenis meja yang akan dikembangkan dalam teknologi digital yang bisa membantu *referee* atau petugas pertandingan dalam menyusun sistem pertandingan secara otomatis.

Produk teknologi digital yang akan dikembangkan terdapat *drawing* otomatis, penyusunan sistem pertandingan, dan *score sheet* tenis meja. Adapaun

proses dalam perancangan teknologi digital pertandingan tenis meja disesuaikan dengan kondisi *referee* atau petugas pertandingan yang dapat digunakan dengan mudah serta bentuk dan tampilan yang menarik. Tahap design adalah tahapan dimana sistem pertandingan tenis meja berbasis digital dijabarkan secara detail pada setiap prosesnya yang mencakup pembuatan pilihan menu, desain tampilan, pemilihan warna, rekayasa perangkat lunak, dan pembuatan desain secara keseluruhan. Berikut ini *flowchart* teknologi digital sistem pertandingan yang dikembangkan sekaligus dijadikan sebagai patokan pada pengembangan dari proses awal hingga akhir pengembangan, dapat dilihat pada gambar 5 di bawah ini:



Gambar 5. *Flowchart* Sistem Pertandingan Berbasis Digital

3. *Development* (Pengembangan)

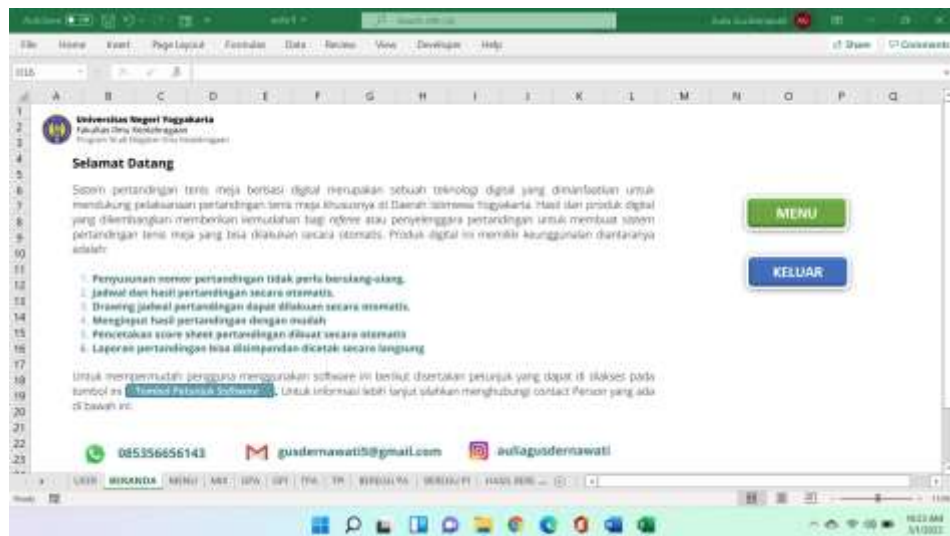
Tahap pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah produk awal sistem pertandingan tenis meja berbasis digital pada tahap pengembangan, Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

a. **Menyiapkan dan Membuat Komponen Digital**

Langkah ini merupakan tahap mengembangkan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital dengan menggunakan beberapa aplikasi yang mendukung terciptanya sebuah teknologi digital pertandingan tenis meja diantaranya sebagai berikut:

1) *Microsoft Excel*

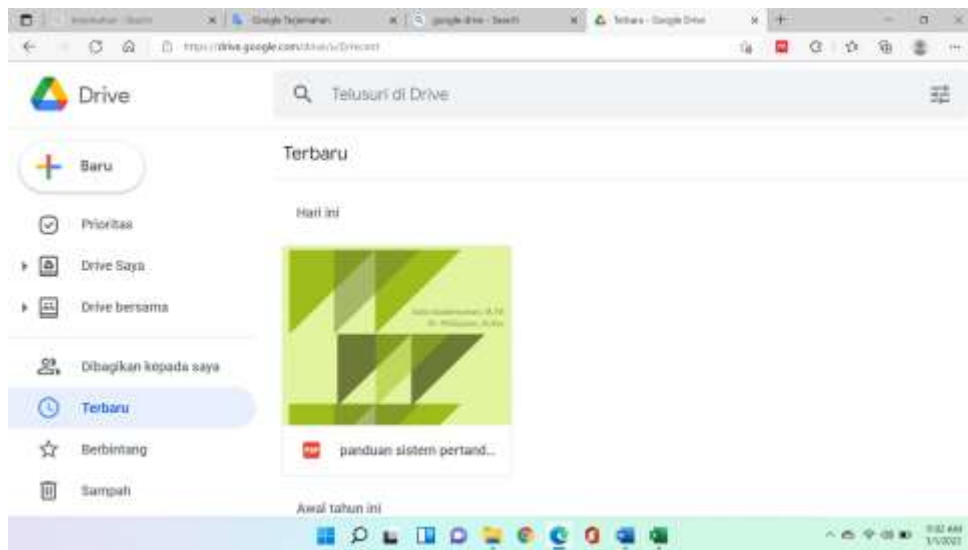
Bagian ini merupakan komponen yang penting berfungsi untuk menggabungkan komponen sistem pertandingan menjadi satu bagian



Gambar 6. Sistem Pertandingan Pada *Microsoft Excel*

2) *Google Drive*

Komponen ini berfungsi untuk menyimpan *e-book* yang berisi panduan dalam penggunaan sistem pertandingan berbasis digital menggunakan *google drive*.



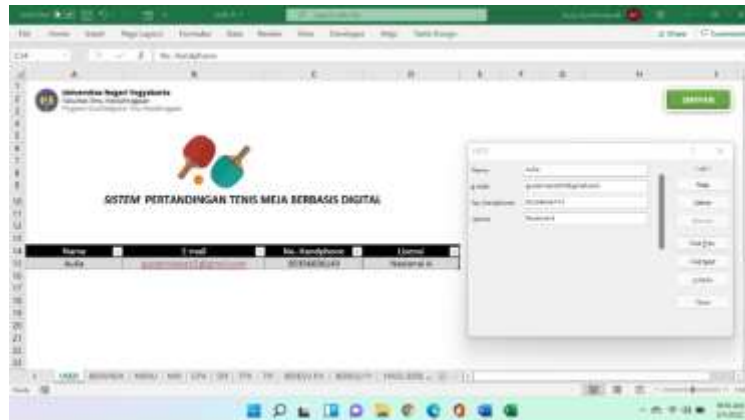
Gambar 7. Panduan Penggunaan

b. Pengembangan Produk Awal

Langkah selanjutnya adalah dengan menyatukan *platform* menjadi satu komponen dan mengembangkan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital berdasarkan deskripsi produk awal melalui *flowchart* yang telah dirancang sebelum pengembangan produk.

1) Tampilan Halaman Awal

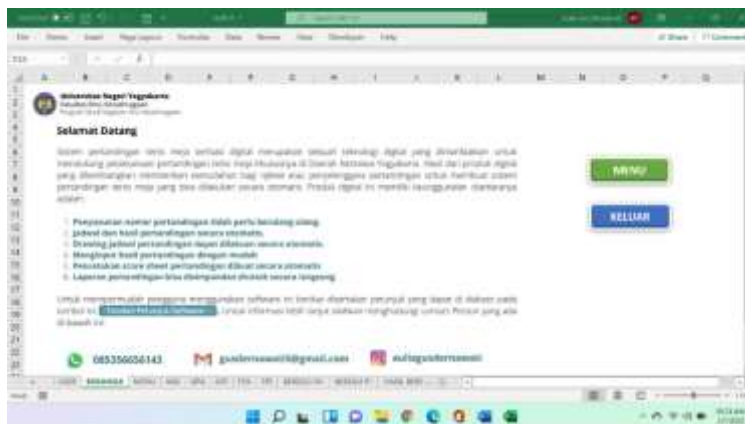
Halaman awal pada produk terdapat logo afiliasi penulis, judul, logo dan *user* pengguna sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.



Gambar 8. Tampilan Halaman Awal

2) Tampilan Beranda

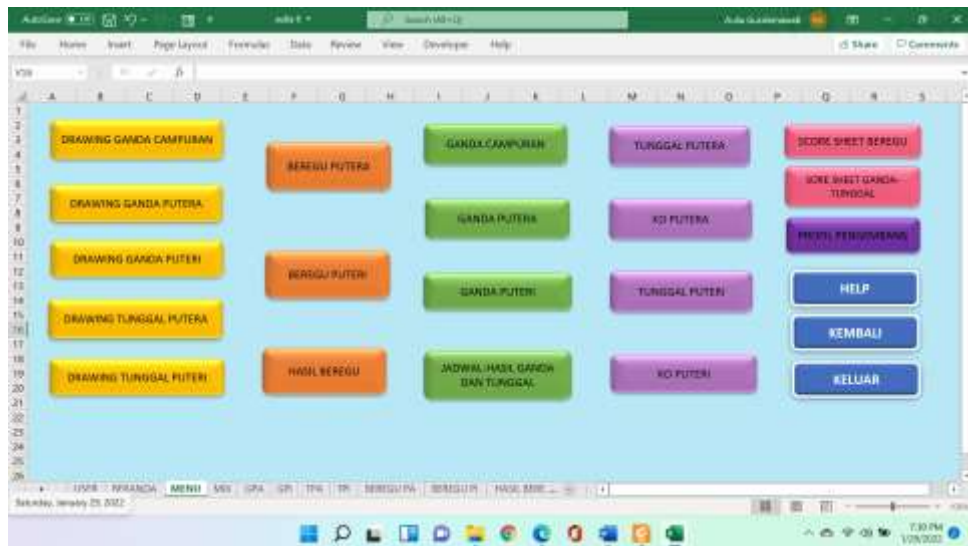
Pada halaman selanjutnya ialah beranda yang berisikan deskripsi produk yang dikembangkan, *contact person* pengembang, tombol petunjuk, tombol untuk kehalaman menu, dan juga tombol keluar.



Gambar 9. Tampilan Beranda

3) Tampilan Menu

Halaman ini menjadi inti dari sistem pertandingan berbasis digital ini yaitu menu yang di sediakan dalam produk ini sudah disesuaikan dengan kebutuhan dalam sistem pertandingan yaitu *drawing*, nomor pertandingan beregu, ganda, tunggal, *score sheet*, dan menu *help* berfungsi untuk petunjuk sistem pertandingan. Setiap pilihan pada menu ini akan mengarahkan kita kepada halaman yang sesuai dengan fungsinya.



Gambar 10. Tampilan Menu

4) Tampilan *Drawing*

Tampilan *drawing* menyajikan lima kategori yaitu *drawing* ganda campuran, *drawing* ganda putera, *drawing* ganda puteri, *drawing* tunggal putera, dan *drawing* tunggal puteri saat mengakses sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang dimana *drawing* ini dapat diacak secara

otomatis dan jadwal pertandingan sudah terisi secara otomatis. Untuk lebih jelasnya disajikan pada gambar berikut ini:



Gambar 11. Tampilan *Drawing* Ganda Campuran

B. Hasil Uji Coba Produk

Tahap uji coba produk merupakan fase dimana produk akan di uji cobakan atau dinilai oleh para ahli validator beserta target subjek penelitian. Thiagarajan membagi tahap uji coba menjadi dua yaitu, penilaian ahli dan pengujian pengembangan. Penilaian ahli adalah kegiatan mengevaluasi, menilai atau memvalidasi tingkat kelayakan rancangan sistem pertandingan berbasis digital yang dilakukan oleh ahli dalam bidangnya diantaranya ahli materi, ahli praktisi, dan ahli tenis meja. Ahli dalam bidang materi, praktisi, dan tenis meja akan memberikan masukan dan saran untuk memperbaiki produk yang telah dirancang atau disusun. Pengujian pengembangan adalah aktivitas melaksanakan uji coba produk rancangan terhadap subjek yang

sesungguhnya, hasil pada pengujian pengembangan ini akan digunakan sebagai rujukan untuk perbaikan produk rancangan yang diperoleh dari instrumen penilaian pengguna.

Pengembangan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang telah dinilai melalui tahap validasi ahli materi, ahli praktisi, dan ahli tenis meja yang diperbaiki kesalahannya berupa masukan yang diberikan validator, selanjutnya akan diuji cobakan kepada wasit DIY. Tahapan uji coba didalam penelitian ini dilakukan menjadi beberapa tahapan, yaitu uji validitas ahli, uji coba skala kecil, uji coba skala besar, dan uji efektivitas pada sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.

1. Uji Validasi Ahli

Validasi uji kelayakan produk berkaitan dengan validasi yang dilakukan oleh validator dan untuk uji coba keterlaksanaan di lapangan melalui uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Hasil dari proses pengujian angket validasi ahli materi, ahli praktisi, dan ahli tenis meja ini dengan skala likert menggunakan empat pilihan jawaban. Hasil saran dan masukan berupa data kualitatif dari ahli materi, ahli praktisi, dan ahli tenis meja akan digunakan untuk memperbaiki kualitas sistem pertandingan berbasis digital sebelum diuji cobakan.

a) Ahli Materi

Validasi materi yang telah diajukan pada draf awal pengembangan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital oleh Prof. Dr. Tomoliyus, M.Kes. Data

diperoleh dengan cara memberikan produk awal sistem pertandingan berbasis digital dan lembar penilaian angket kepada ahli materi. Ahli materi mengamati sistem pertandingan dan selanjutnya memberikan penilaian serta masukan terhadap sistem pertandingan berbasis digital secara tertulis ataupun lisan. Penilaian kepada ahli materi meliputi kualitas sistem pertandingan berbasis digital yang dilihat dari faktor sistem digital dan prosedur digital serta komentar atau saran secara umum.

Hasil dari validasi dengan ahli materi dikonversikan menggunakan skala likert 1 sampai 4 menggunakan kriteria penilaian. Saran serta masukan dari ahli materi digunakan untuk melakukan revisi perbaikan produk sistem pertandingan berbasis digital. Berikut ini yang merupakan konversi skor pada tahap uji validitas ahli materi yang disajikan pada tabel 8:

Tabel 8. Konversi Skor Penilaian Skor Uji Validasi Ahli Materi

Panduan	Interval Skor	Kategori
Item yang dinilai	$3.25 < X \leq 4$	Sangat Layak
	$2.5 < X \leq 3.25$	Layak
	$1.75 < X \leq 2.5$	Cukup Layak
	$1 < X \leq 1.75$	Kurang Layak
Skor total faktor sistem digital	$19.5 < X \leq 24$	Sangat Layak
	$15 < X \leq 19.5$	Layak
	$10.5 < X \leq 15$	Cukup Layak
	$6 < X \leq 10.5$	Kurang Layak
Skor total faktor prosedur digital	$6.55 < X \leq 8$	Sangat Layak
	$5 < X \leq 6.55$	Layak
	$3.5 < X \leq 5$	Cukup Layak

	$2 < X \leq 3.5$	Kurang Layak
Jumlah keseluruhan	$26 < X \leq 32$	Sangat Layak
	$20 < X \leq 26$	Layak
	$14 < X \leq 20$	Cukup Layak
	$8 < X \leq 14$	Kurang Layak

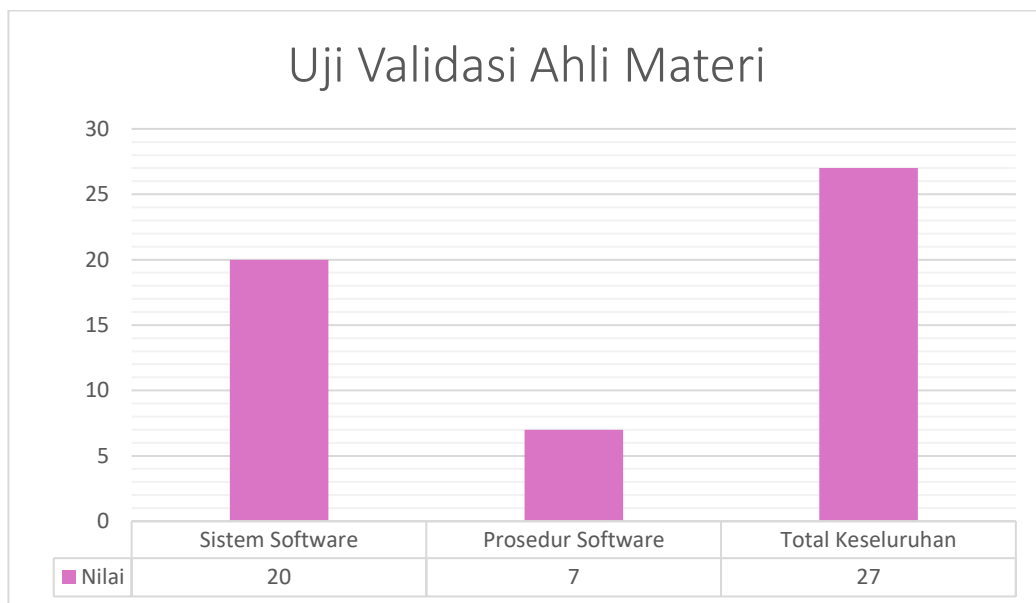
Hasil validasi materi terhadap sistem pertandingan tenis meja berbasis digital untuk lebih jelasnya akan disajikan pada tabel 9 distribusi hasil validasi penelitian dibawah ini:

Tabel 9. Uji Validitas Ahli Materi

No.	Item yang dinilai	Skor Penilaian	Kategori
Faktor Sistem Digital			
1	Teknologi digital yang dikembangkan sesuai pada nomor pertandingan tenis meja.	3	Layak
2	Teknologi digital yang dikembangkan sesuai dengan sistem pertandingan yang benar.	4	Sangat Layak
3	Teknologi digital yang dikembangkan sesuai dengan bagan pertandingan yang benar.	3	Layak
4	Sistematika teknologi digital yang dikembangkan sesuai dengan jadwal dan hasil pertandingan tenis meja.	3	Layak
5	Teknologi digital yang dikembangkan sesuai dengan standar <i>ITTF</i> .	3	Layak
6	Penggunaan teknologi digital yang dikembangkan mudah untuk digunakan	4	Sangat Layak
Skor Total		20	Sangat Layak
Faktor Prosedur Digital			

7	Prosedur teknologi digital mudah dilaksanakan	3	Layak
8	Petunjuk teknologi digital mudah digunakan	4	Sangat Layak
Skor Total		7	Sangat Layak
Jumlah Keseluruhan		27	Sangat Layak

Apabila hasil validasi ahli materi terhadap sistem pertandingan berbasis digital disajikan dalam diagram akan terlihat seperti pada gambar 12 sebagai berikut:



Gambar 12. Diagram Nilai Validasi Ahli Materi

Berdasarkan hasil uji validitas ahli materi yang telah disajikan pada tabel dan gambar sebelumnya menunjukkan secara keseluruhan dari faktor sistem digital dan prosedur digital dengan jumlah 27 yang termasuk pada kategori

“Sangat Layak”. Pada faktor sistem digital terdapat 6 item yang dinilai dengan skor total 20 masuk dalam kategori “Sangat Layak”, kemudian pada faktor prosedur digital terdapat 2 item yang dinilai dengan skor total 7 termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Dapat ditarik kesimpulan semua faktor validasi sistem pertandingan berbasis digital pada penilaian ahli materi berkategori “**Sangat Layak**”. Lebih lanjut, sistem pertandingan berbasis digital dapat digunakan lebih lanjut berdasarkan masukan dan saran validator.

b) Ahli Praktisi

Validasi praktisi yang telah diajukan pada draf awal pengembangan sistem pertandingan berbasis digital oleh Dr. Ir. Fatchul Arfin, M.T. Data diperoleh dengan cara memberikan produk awal sistem pertandingan tenis meja berbasis digital dan lembar penilaian angket kepada ahli praktisi. Ahli praktisi mengamati produk digital dan selanjutnya memberikan penilaian serta masukan terhadap sistem pertandingan berbasis digital secara tertulis. Penilaian kepada ahli praktisi meliputi kualitas sistem pertandingan berbasis digital yang dilihat dari faktor *correctness*, *reability*, dan *usability* serta komentar atau saran secara umum.

Hasil dari validasi dengan ahli praktisi dikonversikan menggunakan skala likert 1 sampai 4 menggunakan kriteria penilaian. Saran serta masukan dari ahli praktisi digunakan untuk melakukan revisi perbaikan produk sistem pertandingan

tenis meja berbasis digital. Berikut ini yang merupakan konversi skor pada tahap uji validitas ahli praktisi yang disajikan pada tabel 10:

Tabel 10. Konversi Skor Penilaian Skor Uji Validasi Ahli Praktisi

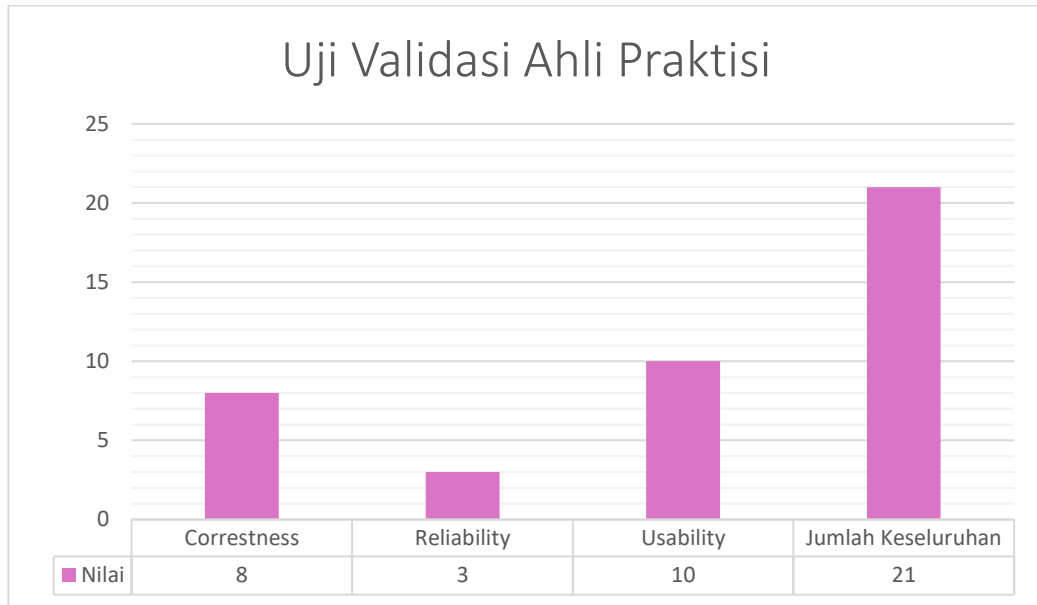
Panduan	Interval Skor	Kategori
Item yang dinilai	$3.5 < X \leq 4$	Sangat Layak
	$2.5 < X \leq 3.25$	Layak
	$1.75 < X \leq 2.5$	Cukup Layak
	$1 < X \leq 1.75$	Kurang Layak
Skor total faktor <i>correctness</i>	$6.55 < X \leq 8$	Sangat Layak
	$5 < X \leq 6.55$	Layak
	$3.5 < X \leq 5$	Cukup Layak
	$2 < X \leq 3.5$	Kurang Layak
Skor total faktor <i>reability</i>	$3.25 < X \leq 4$	Sangat Layak
	$2.5 < X \leq 3.25$	Layak
	$1.75 < X \leq 2.5$	Cukup Layak
	$1 < X \leq 1.75$	Kurang Layak
Skor total faktor <i>usability</i>	$9.75 < X \leq 12$	Sangat Layak
	$7.5 < X \leq 9.75$	Layak
	$5.25 < X \leq 7.5$	Cukup Layak
	$3 < X \leq 5.25$	Kurang Layak
Jumlah keseluruhan	$19.5 < X \leq 24$	Sangat Layak
	$15 < X \leq 19.5$	Layak
	$10.5 < X \leq 15$	Cukup Layak
	$6 < X \leq 10.5$	Kurang Layak

Hasil validasi praktisi terhadap sistem pertandingan tenis meja berbasis digital untuk lebih jelasnya akan disajikan pada tabel 11 distribusi hasil validasi penelitian dibawah ini:

Tabel 11. Uji Validitas Ahli Praktisi

No.	Item yang dinilai	Skor Penilaian	Kategori
Faktor <i>Correctness</i>			
1	Teknologi digital ini sudah sesuai pada item yang diperlukan dalam pertandingan tenis meja.	4	Layak
2	Menu yang ada dalam teknologi digital sudah sesuai dan jelas kenggunaannya.	4	Sangat Layak
Skor Total		8	Sangat Layak
Faktor <i>Reliability</i>			
3	Teknologi digital ini sangat mudah digunakan.	3	Layak
Skor Total		3	Layak
Faktor <i>Usability</i>			
4	Teknologi digital ini sudah sesuai dengan bahasa dan petunjuk yang komunikatif.	4	Sangat Layak
5	Pengoperasian teknologi digital mudah dan tidak membingungkan	3	Layak
6	Desain tata letak teknologi digital mudah dipahami.	3	Layak
Skor Total		10	Sangat Layak
Jumlah Keseluruhan		21	Sangat Layak

Apabila hasil validasi ahli praktisi terhadap sistem pertandingan tenis meja berbasis digital disajikan dalam diagram akan terlihat seperti pada gambar 13 sebagai berikut:



Gambar 13. Diagram Nilai Validasi Ahli Praktisi

Berdasarkan hasil uji validitas ahli praktisi yang telah disajikan pada tabel dan gambar sebelumnya menunjukkan secara keseluruhan dari faktor *correctness*, *reability*, dan *usability* dengan jumlah 21 yang termasuk pada kategori “Sangat Layak”. Pada faktor *correctness* terdapat 2 item yang dinilai dengan skor total 8 masuk dalam kategori “Sangat Layak”, kemudian pada faktor *reability* terdapat 1 item yang dinilai dengan skor total 3 termasuk dalam kategori “Layak”, selanjutnya faktor *usability* dnegan 3 item yang dinilai dengan skor 10 termasuk pada kategori “Sangat Layak”. Dapat ditarik kesimpulan semua faktor validasi sistem pertandingan berbasis digital pada penilaian ahli praktisi berkatategori “**Sangat Layak**”. Lebih lanjut, sistem pertandingan berbasis digital dapat digunakan lebih lanjut berdasarkan masukan dan saran validator yaitu:

- 1) Buat halaman utama / bisa tambahkan login / masukkan nama
- 2) Buat menu deskripsi tentang *software*
- 3) Tombol *help*
- 4) Tambahkan menu profile pengembang
- 5) Di Cover buku petunjuk juga berikan Logo UNY

c) Ahli Tenis Meja

Validasi yang telah diajukan pada draf awal pengembangan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital oleh tiga orang ahli tenis meja yaitu, Ghufron Ahmad Khoiruna, S.Hum., Margareta Suryani, S.Pd., dan Moh. Fauzan, S.Ag., M.A. Data diperoleh dengan cara memberikan produk awal sistem pertandingan tenis meja berbasis digital dan lembar penilaian angket kepada ahli tenis meja. Ahli tenis meja mengamati sistem pertandingan dan selanjutnya memberikan penilaian serta masukan terhadap sistem pertandingan berbasis digital. Penilaian kepada ahli tenis meja meliputi kualitas sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang dilihat dari faktor sistem digital dan prosedur digital serta komentar atau saran secara umum.

Hasil dari validasi dengan ahli tenis meja dikonversikan menggunakan skala likert 1 sampai 4 menggunakan kriteria penilaian. Saran serta masukan dari ahli tenis meja digunakan untuk melakukan revisi perbaikan produk sistem pertandingan tenis meja berbasis digital. Berikut ini yang merupakan konversi skor pada tahap uji validitas ahli tenis meja yang disajikan pada tabel 12:

Tabel 12. Konversi Skor Penilaian Skor Uji Validasi Ahli Tenis Meja

Panduan	Interval Skor	Kategori
Item yang dinilai	$3.5 < X \leq 4$	Sangat Layak
	$2.5 < X \leq 3.25$	Layak
	$1.75 < X \leq 2.5$	Cukup Layak
	$1 < X \leq 1.75$	Kurang Layak
Skor total faktor sistem digital	$16.25 < X \leq 20$	Sangat Layak
	$12.5 < X \leq 16.25$	Layak
	$8.75 < X \leq 12.5$	Cukup Layak
	$5 < X \leq 8.75$	Kurang Layak
Skor total faktor prosedur digital	$6.55 < X \leq 8$	Sangat Layak
	$5 < X \leq 6.55$	Layak
	$3.5 < X \leq 5$	Cukup Layak
	$2 < X \leq 3.5$	Kurang Layak
Jumlah keseluruhan	$22.75 < X \leq 28$	Sangat Layak
	$17.5 < X \leq 22.75$	Layak
	$12.25 < X \leq 17.5$	Cukup Layak
	$7 < X \leq 12.25$	Kurang Layak

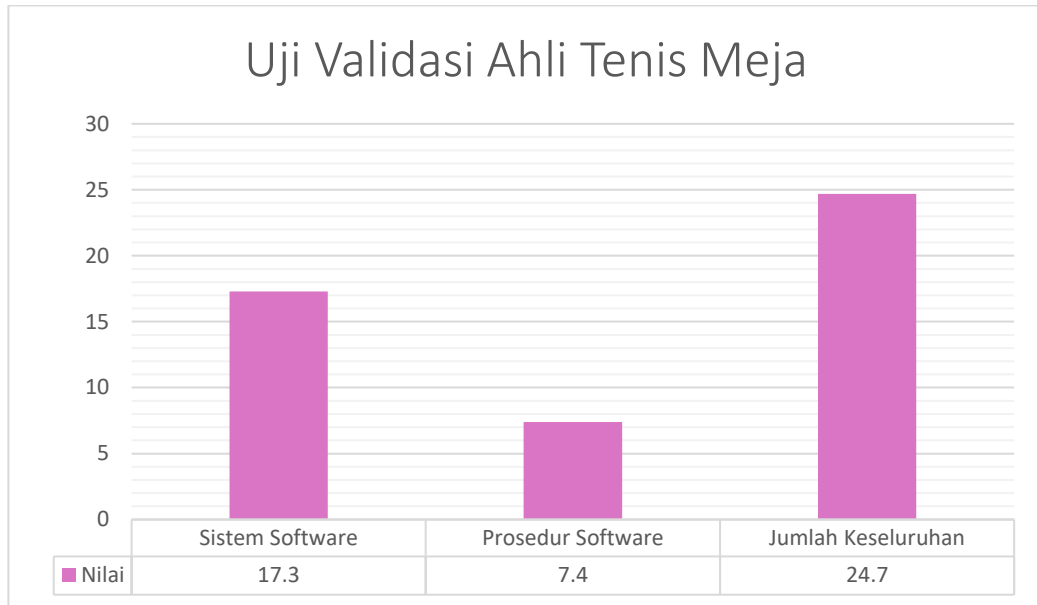
Hasil validasi terhadap sistem pertandingan tenis meja berbasis digital untuk lebih jelasnya akan disajikan pada tabel 13 distribusi hasil validasi penelitian dari ahli tenis meja dibawah ini:

Tabel 13. Uji Validitas Ahli Tenis Meja

No.	Item yang dinilai	Validasi			Rerata Skor Penilaian	Kategori
		1	2	3		
Faktor Sistem Digital						
1	Teknologi digital yang dikembangkan pada sistem pertandingan mudah digunakan.	3	4	3	3.3	Sangat Layak

2	Teknologi digital yang dikembangkan pertandingan sesuai dengan standar ITTF.	4	3	3	3.3	Sangat Layak
3	Teknologi digital yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan saat pertandingan	3	4	4	3.7	Sangat Layak
4	Teknologi digital yang dikembangkan sesuai digunakan pada sistem pertandingan tenis meja	4	3	3	3.7	Sangat Layak
5	Tampilan teknologi digital yang dikembangkan mudah dipahami	4	3	4	3.3	Sangat Layak
Skor Total					17.3	Sangat Layak
Faktor Prosedur Digital						
6	Prosedur teknologi digital mudah dilaksanakan	3	4	4	3.7	Sangat Layak
7	Petunjuk teknologi digital mudah digunakan	4	4	3	3.7	Sangat Layak
Skor Total					7.4	Sangat Layak
Jumlah Keseluruhan					24.7	Sangat Layak

Apabila hasil validasi ahli tenis meja terhadap sistem pertandingan berbasis digital disajikan dalam diagram akan terlihat seperti pada gambar 14 sebagai berikut:



Gambar 14. Diagram Nilai Validasi Ahli Tenis Meja

Berdasarkan hasil uji validitas ahli tenis meja yang telah disajikan pada tabel dan gambar sebelumnya menunjukkan secara keseluruhan dari faktor sistem dan prosedur dengan jumlah 24,7 yang termasuk pada kategori “Sangat Layak”. Pada faktor sistem digital 5 item yang dinilai dengan skor total 17,3 masuk dalam kategori “Sangat Layak”, kemudian pada faktor prosedur digital terdapat 2 item yang dinilai dengan skor total 7,4 termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Dapat ditarik kesimpulan semua faktor validasi digital pertandingan pada penilaian ahli tenis meja berkategori “**Sangat Layak**”. Lebih lanjut, sistem pertandingan berbasis digital dapat digunakan lebih lanjut berdasarkan masukan dan saran validator yaitu:

- 1) Beri petunjuk *entry* nama pemain pada menu *drawing*
- 2) Beri petunjuk penggunaan

3) Halaman disesuaikan urutan pertandingan

2. Uji Coba Produk

Tahapan berikutnya setelah melewati tahap penilaian produk oleh ahli materi, ahli praktisi dan ahli tenis meja bahwa produk yang sedang dikembangkan sudah layak untuk diuji cobakan di lapangan. Uji coba produk dilaksanakan dengan melalui tahap uji coba produk skala kecil dan uji coba produk skala besar. Uji coba produk kepada pengguna yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem pertandingan berbasis digital yang telah dikembangkan.

Data yang diperoleh dari uji coba skala kecil dan skala besar akan digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki dan menyempurnakan sistem pertandingan berbasis digital yang merupakan produk akhir dalam penelitian ini. Uji coba produk dilaksanakan kepada sasaran yang sesungguhnya yaitu wasit tenis meja Pengda Daerah Istimewa Yogyakarta. Berikut ini yang merupakan konversi skor pada tahap uji coba produk skala kecil dan skala besar yang disajikan pada tabel 14:

Tabel 14. Konversi Skor Penilaian Skor Uji Coba Produk

Panduan	Interval Skor	Kategori
Item yang dinilai	$3.5 < X \leq 4$	Sangat Layak
	$2.5 < X \leq 3.25$	Layak
	$1.75 < X \leq 2.5$	Cukup Layak
	$1 < X \leq 1.75$	Kurang Layak
Skor total faktor tampilan digital	$13 < X \leq 16$	Sangat Layak
	$10 < X \leq 13$	Layak

	$7 < X \leq 10$	Cukup Layak
	$4 < X \leq 7$	Kurang Layak
Skor total kemudahan prosedur digital	$13 < X \leq 16$	Sangat Layak
	$10 < X \leq 13$	Layak
	$7 < X \leq 10$	Cukup Layak
	$4 < X \leq 7$	Kurang Layak
Jumlah keseluruhan	$26 < X \leq 32$	Sangat Layak
	$20 < X \leq 26$	Layak
	$14 < X \leq 20$	Cukup Layak
	$8 < X \leq 14$	Kurang Layak

a. Hasil dan Analisis Uji Coba Skala Kecil

Tujuan dilaksanakan uji coba kelompok skala kecil adalah untuk mengukur tingkat kelayakan dari produk yang telah diperbaiki dan dikoreksi pada tahap validasi sebelumnya oleh ahli materi, ahli praktisi dan ahli tenis meja. Uji coba kelompok skala kecil dilakukan pada wasit tenis meja Pengda DIY yang berjumlah 5 orang wasit. Prosedur pengambilan data dilakukan dengan mempersentasikan penggunaan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital kemudian mengisi angket respon wasit dengan rentang skala 1-4 yang berjumlah 8 item yang dinilai yang terdiri dari dua faktor.

Wasit akan memberikan penilaian pada angket dan memberikan masukan atau saran terhadap sistem pertandingan berbasis digital. Penilaian kepada wasit ini meliputi kualitas sistem pertandingan berbasis digital yang dilihat dari faktor tampilan digital dan kemudahan digital serta komentar atau saran secara umum yang akan digunakan sebagai pertimbangan dalam perbaikan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital. Pada pengumpulan data terkait respon wasit. Adapaun

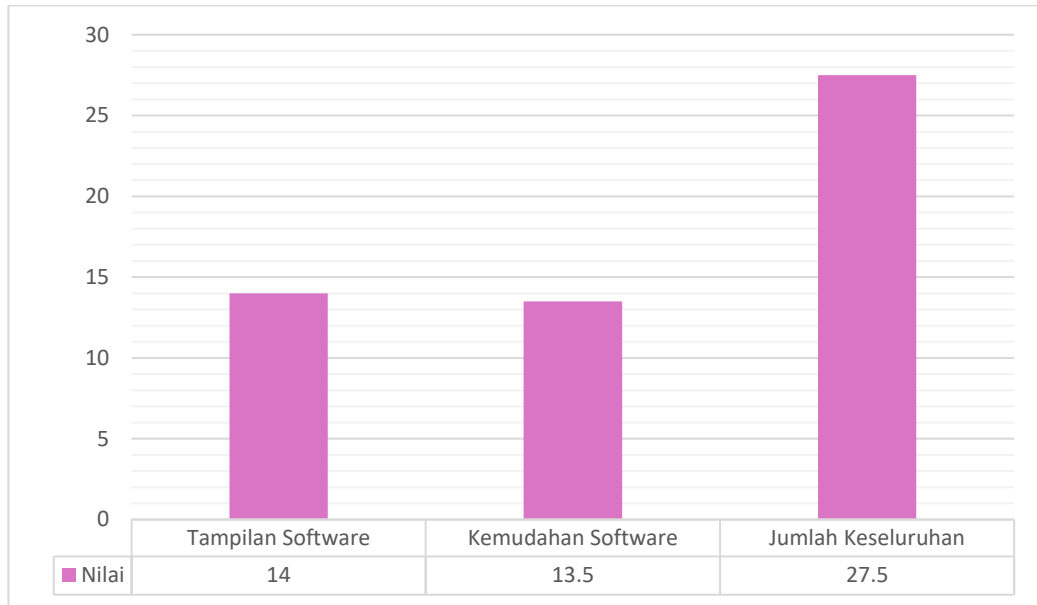
hasil pengumpulan data dalam uji coba kelompok kecil yang disajikan dalam tabel 15:

Tabel 15. Hasil Uji Coba Skala kecil

No.	Item yang dinilai	Rerata Skor Penilaian	Kategori
Tampilan Digital			
1	Petunjuk penggunaan mudah untuk dipahami.	3.5	Sangat Layak
2	Kemenarikan tampilan keseluruhan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.	3.8	Sangat Layak
3	Tata letak menu yang ada dalam sistem pertandingan berbasis digital ini mudah dipahami.	3.8	Sangat Layak
4	Tampilan menu pada produk digital sudah sesuai dengan urutan dalam membuat sistem pertandingan.	2.8	Layak
Skor Total		14	Sangat Layak
Kemudahan Digital			
5	Kemudahan dalam mengoperasikan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.	3	Layak
6	Teknologi digital ini dapat membuat jadwal dan hasil pertandingan dengan mudah.	3.2	Layak
7	Sisitem pertandingan disediakan dalam teknologi digital sudah sesuai dengan standar ITTF.	3.5	Sangat Layak

8	Produk digital ini dapat menghindari kesalahan	3.8	Sangat Layak
Skor Total		13.5	Sangat Layak
Jumlah Keseluruhan		27.5	Sangat Layak

Berdasarkan hasil uji kelayakan skala kecil pada tabel 15. Diperoleh respon wasit sebagai pengguna sistem pertandingan tenis meja berbasis digital untuk uji coba produk dalam lingkup skala kecil. Terdapat dua faktor yang dinilai, diantaranya adalah faktor tampilan digital dan kemudahan penggunaan digital. Faktor yang pertama ialah tampilan digital yang terdapat 4 butir item yang dinilai dengan skor total 14 dengan kategori “Sangat Layak”, kemudian faktor selanjutnya ialah kemudahan digital dengan 4 butir item yang akan dinilai dengan perolehan skor total 13.5 termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Apabila hasil uji coba skala kecil ini disajikan dalam bentuk diagram maka akan terlihat pada gambar 15 dibawah ini:



Gambar 15. Diagram Nilai Uji Coba Skala Kecil

Berdasarkan hasil penilaian uji kelayakan skala kecil yang dilakukan pada wasit, maka sistem pertandingan berbasis digital yang dikembangkan dengan perolehan nilai berjumlah 27.5 termasuk kategori **“Sangat Layak”** untuk digunakan sebagai sistem pertandingan tenis meja berbasis digital. Proses pengujian kelayakan skala kecil dilakukan kepada pengguna yaitu dengan bantuan 5 orang wasit tenis meja Pengda Daerah Istimewa Yogyakarta yang merupakan sampel uji coba skala kecil untuk mengisi angket/kuisisioner respon pengguna serta memberikan masukan dan saran untuk perbaikan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang dikembangkan.

b. Hasil dan Analisis Uji Coba Skala Besar

Tujuan dilaksanakan uji coba kelompok skala besar adalah untuk mengukur tingkat kelayakan produk. Proses uji coba skala besar yang telah dilakukan sama dengan uji coba skala kecil hanya saja jumlah responden lebih banya yang berjumlah 10 orang wasit tenis meja Pengda Daerah Istimewa Yogyakarta. Prosedur pengambilan data dilakukan dengan mempersentasikan penggunaan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital kemudian mengisi angket respon wasit dengan rentang skala 1-4 yang berjumlah 8 item yang dinilai yang terdiri dari dua faktor.

Wasit akan memberikan penilaian pada angket dan memberikan masukan atau saran terhadap sistem pertandingan berbasis digital yang meliputi faktor tampilan digital dan kemudahan digital yang dikembangkan. Adapaun hasil pengumpulan data dalam uji coba kelompok kecil yang disajikan dalam tabel 16:

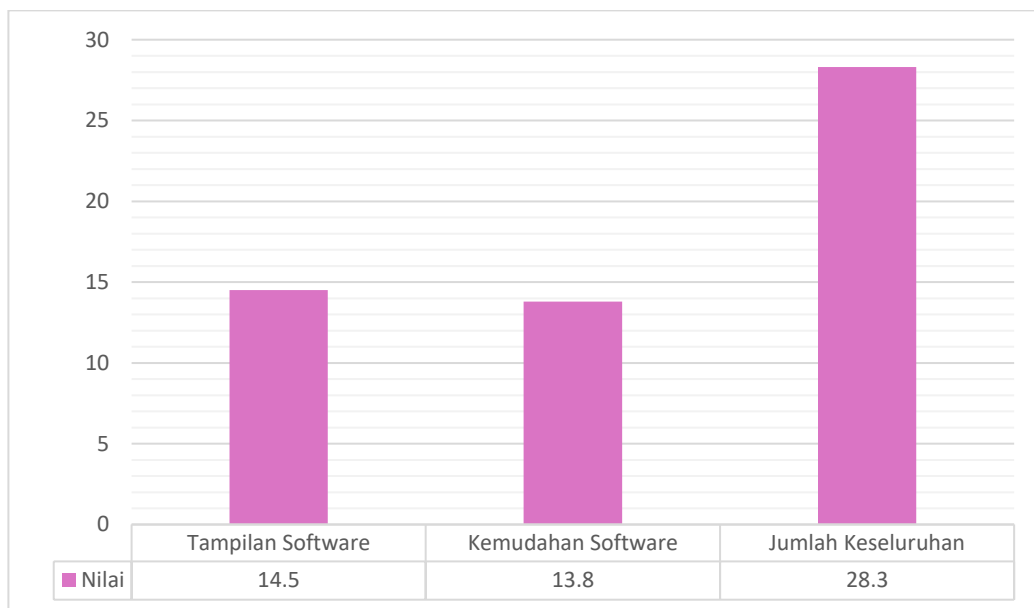
Tabel 16. Hasil Uji Coba Skala Besar

No.	Item yang dinilai	Rerata Skor Penilaian	Kategori
Tampilan Digital			
1	Petunjuk penggunaan mudah untuk dipahami.	3.6	Sangat Layak
2	Kemenarikan tampilan keseluruhan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.	3.9	Sangat Layak

3	Tata letak menu yang ada dalam sistem pertandingan berbasis digital ini mudah dipahami.	3.5	Sangat Layak
4	Tampilan menu pada produk digital sudah sesuai dengan urutan dalam membuat sistem pertandingan.	3.5	Sangat Layak
Skor Total		14.5	Sangat Layak
Kemudahan Digital			
5	Kemudahan dalam mengoperasikan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.	3.5	Sangat Layak
6	Teknologi digital ini dapat membuat jadwal dan hasil pertandingan dengan mudah.	3.5	Sangat Layak
7	Sisitem pertandingan disediakan dalam teknologi digital sudah sesuai dengan standar ITTF.	3.4	Sangat Layak
8	Produk digital ini dapat menghindari kesalahan	3.4	Sangat Layak
Skor Total		13.8	Sangat Layak
Jumlah Keseluruhan		28.3	Sangat Layak

Berdasarkan hasil uji kelayakan skala kecil pada tabel 15. Diperoleh respon wasit sebagai pengguna sistem pertandingan tenis meja berbasis digital untuk uji coba produk dalam lingkup skala besar. Terdapat dua faktor yang dinilai, diantaranya adalah faktor tampilan digital dan kemudahan penggunaan digital. Faktor yang pertama ialah tampilan digital yang terdapat 4 butir item yang dinilai

dengan skor total 14.5 dengan kategori “Sangat Layak”, kemudian faktor selanjutnya ialah kemudahan digital dengan 4 butir item yang akan dinilai dengan perolehan skor total 13.8 termasuk dalam kategori “Sangat Layak”. Apabila hasil uji coba skala kecil ini disajikan dalam bentuk diagram maka akan terlihat pada gambar 16 dibawah ini:



Gambar 16. Diagram Nilai Uji Coba Skala Besar

Berdasarkan hasil penilaian uji kelayakan skala besar yang dilakukan pada wasit, maka sistem pertandingan berbasis digital yang dikembangkan dengan perolehan nilai berjumlah 28.3 termasuk kategori “**Sangat Layak**” untuk digunakan sebagai sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.

3. Uji Efektivitas

Dalam uji efektivitas sistem pertandingan tenis meja berbasis digital ini dilakukan oleh 5 orang wasit tenis meja Pengda Daerah Istimewa Yogyakarta. Uji efektivitas ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen semu dengan waktu dalam hitungan menit yang dibutuhkan oleh wasit untuk membuat jadwal serta hasil pertandingan melalui cara manual secara manual dan menggunakan prooduk digital yang dikembangkan.

Uji statistik dilakukan untuk menguji hipotesis yang sebelumnya telah dijabarkan, sehingga untuk mengetahui tingkat efektifitas dari penggunaan teknologi digital terkait waktu yang dibutuhkan dalam membuat jadwal pertandingan tenis meja. Analisis yang digunakan adalah uji normalitas, uji homogenitas, dan uji *paired sample test*. Analisis data efektivitas menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 20, dengan beberapa prasyarat uji yang harus dipenuhi. Prasyarat uji tersebut antara lain adalah:

a. Uji Normalitas

Uji normalitas ialah sebagai uji prasyarat untuk menentukan uji statistik berikutnya yang bertujuan untuk mengetahui apakah waktu yang dibutuhkan membuat sistem pertandingan secara manual dan menggunakan produk digital yang dikembangkan berdistribusi normal atau tidak normal. Uji normalitas data pada penelitian ini menggunakan metode *Shapiro-Wilk*, dengan taraf signifikan lebih besar dari 0,05 pengujian uji normalitas ini dilakukan dengan bantuan

program *IBM SPSS Statistic 20*, adapun taraf signifikansi dalam pengambilan keputusan uji normalitas data adalah sebagai berikut:

Jika Nilai Asympt (sig) $\geq 0,05$ = Data berdistribusi normal

Jika Nilai Asympt (sig) $< 0,05$ = Data berdistribusi tidak normal

Data yang diperoleh adalah data waktu yang dibutuhkan membuat jadwal pertandingan secara manual dan menggunakan teknologi digital, kemudian diolah dengan menggunakan *IBM SPSS Statistic 20*, sehingga *outputnya* diperoleh sebagai berikut:

Tabel 17. Hasil Tes Uji Normalitas

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Manual	.245	5	.200*	.874	5	.285
Digital	.268	5	.200*	.881	5	.315

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil uji prasyarat yang telah dilakukan diatas dapat diketahui bahwa data manual dengan nilai signifikansi 0.285 dan menggunakan teknologi digital dengan nilai signifikansi 0.315. Kesimpulan dari hasil uji normalitas pada data diatas bahwa seluruh data manual dan teknologi digital yang dikembangkan pada penelitian ini berdistribusi normal karena nilai signifikansi $> 0,05$.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas ini bertujuan untuk dapat mengetahui data memiliki varian yang sama atau tidak. Dengan kata lain homogen yang berarti himpunan data yang diteliti mempunyai karakteristik yang sama. Data penelitian telah terbukti berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji homogenitas memiliki kriteria penilaian sebagai berikut:

Jika nilai Sig. > 0,05 = variasi data adalah homogen.

Jika nilai Sig. < 0,05 = variasi data adalah tidak homogen.

Perhitungan uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan metode uji *homogenitas levene statistics*, dengan menggunakan bantuan program *IBM SPSS Statistic 20*, adapun hasil output yang didapatkan berada pada tabel dibawah ini:

Tabel 18. Hasil Uji Homogenitas

Variabel	Hasil	Sig.	Keterangan
Waktu yang dibutuhkan	0.282	0.610	Homogen

Berdasarkan output di atas pada tabel 18 diketahui bahwa nilai signifikan yang diperoleh adalah lebih besar dari 0,05 yaitu diperoleh sebesar 0,610. Dapat disimpulkan bahwa varians data waktu yang dibuthkan secara manual dan menggunakan teknologi digital dalam penelitian ini adalah homogen.

c. Uji Paired Sample T-test

Uji hipotesis pada penelitian ini menggunakan uji *paired sample t-test*. Uji *paired sample t-test* yaitu merupakan uji beda pada tiap variabel yaitu waktu yang dibutuhkan membuat jadwal pertandingan secara manual dan menggunakan digital. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program *IBM SPSS Statistic 20* dengan kriteria pengujian dalam uji-t adalah sebagai berikut:

Jika $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ dan probabilitas $\alpha < 0,05$, maka H_0 ditolak.

Jika $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$ dan probabilitas $\alpha > 0,05$, maka H_0 diterima.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan program statistik komputer SPSS diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 19. Hasil Nilai Rerata Manual dan Digital

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Manual	26.7880	5	4.57436	2.04572
	Digital	49.9620	5	3.35672	1.50117

Berdasarkan pada *output paired samples statistics*, memperlihatkan hasil ringkasan statistik deskripsi dari kedua data secara manual dan menggunakan teknologi digital. Diketahui bahwa nilai rata-rata secara manual sebesar 26,78 dan menggunakan teknologi digital sebesar 49,96, dengan jumlah sampel sebanyak 5 wasit tenis meja Pengda Daerah Istimewa Yogyakarta, untuk standar deviasi yang dilakukan secara manual sebesar 4,57 dan jika menggunakan digital sebesar 3,45,

dengan standar error mean 2,04 dan 1,50. Adapun hasil data *paired samples correlations* antara kedua variabel tersebut disajikan pada tabel 20 sebagai berikut:

Tabel 20. Hasil *Paired Samples Correlations*

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 Manual & Digital	5	.998	.000

Berdasarkan pada tabel 20 hasil *paired samples correlations* menjelaskan bagian kedua *output* adalah hasil korelasi atau hubungan antara kedua variabel, yaitu secara manual dan menggunakan teknologi digital dengan nilai korelasi 0.998, pada taraf signifikan 0.000, yang artinya terdapat hubungan signifikan antara kedua variabel berdasarkan *uji paired samples correlations*. Selanjutnya melihat hasil uji *paired sample t-test* antara kedua variabel tersebut disajikan pada tabel 21 sebagai berikut:

Tabel 21. Hasil Uji *Paired Sample T-test*

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval of the Difference				
				Mean	Lower	Upper			
Pair 1	Manual - Digital	-23.17	1.242	.555	-24.716	-21.631	-41.71	4	.000

Berdasarkan pada tabel 21 tentang data *uji paired samples test* diketahui bahwa nilai t-hitung untuk waktu yang dibutuhkan dalam membuat jadwal pertandingan dilakukan secara manual dan menggunakan teknologi digital adalah -41.71 dengan probabilitas Sig. (2-tailed) 0,000. Adapun prosedur pengambilan

keputusan yang didasarkan pada beberapa ketentuan sebagai berikut; Hipotesis: H_0 = Tidak terdapat perbedaan yang signifikan dari pembuatan jadwal pertandingan secara manual dan menggunakan teknologi digital. Hipotesis: H_0 = terdapat perbedaan yang signifikan dari pembuatan jadwal pertandingan secara manual dan menggunakan teknologi digital. Adapun kriteria pengambilan keputusan:

Jika nilai probabilitas (Sig.) $> 0,05$ maka H_0 diterima

Jika nilai probabilitas (Sig.) $< 0,05$ maka H_0 ditolak

Diketahui nilai probabilitas untuk pembuatan jadwal pertandingan secara manual dan menggunakan teknologi digital adalah Sig. (2-tailed) 0,000. Karena probabilitas Sig. (2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak. Artinya terdapat perbedaan yang signifikan dari pembuatan jadwal pertandingan secara manual dan menggunakan teknologi digital. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital memberikan efektifitas dalam efisiensi waktu terhadap penyusunan sistem pertandingan tenis meja.

C. Revisi Produk

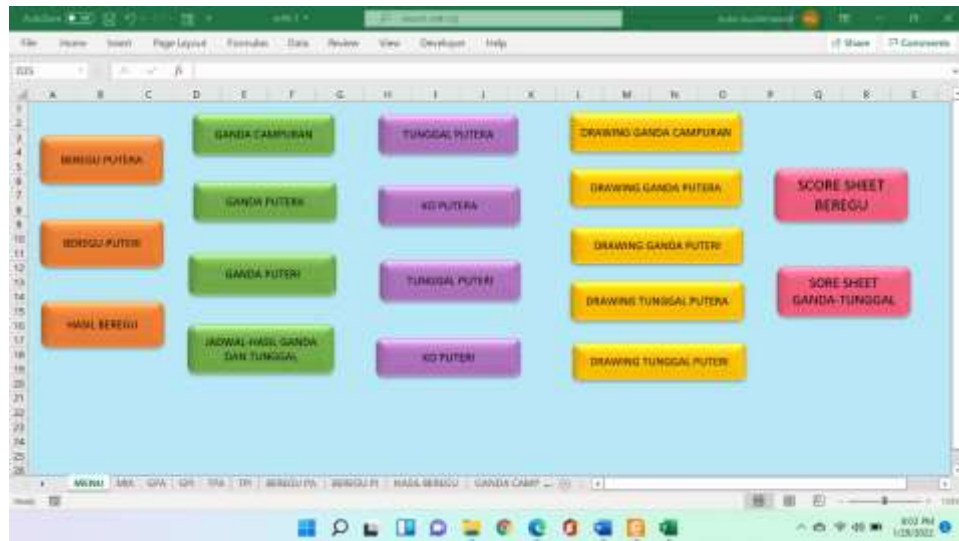
Tahapan revisi merupakan suatu tahap yang dilakukan pada penelitian dan pengembangan produk sistem pertandingan berbasis digital. Revisi dilakukan setelah produk diberi penilaian, kritik, dan saran dari validasi dari para ahli materi,

ahli praktisi, dan ahli tenis meja yang akan dijadikan pedoman dalam melakukan revisi pengembangan sistem pertandingan berbasis digital.

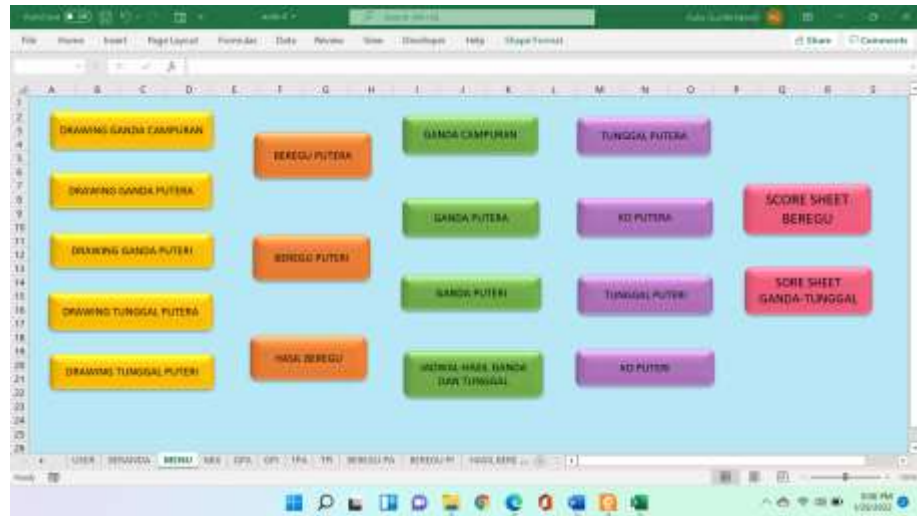
1. Revisi Tahap Satu

Revisi tahap awal ada beberapa masukan dari ahli tenis meja pada halaman menu sistem pertandingan tenis meja berbasis digital supaya menu dapat disusun sesuai dengan mekanisme dalam membuat jadwal pertandingan tenis meja sehingga dapat memudahkan pengguna, beri petunjuk dimana *entry* nama pemain pada drawing, dan petunjuk penggunaan produk digital. Berikut ini merupakan saran dan masukan yang diberikan kepada peneliti:

a) Halaman Menu



Gambar 17. Halaman Menu Sebelum direvisi



Gambar 18. Halaman Menu Sesudah direvisi

b) *Entry* Nama Pemain



Gambar 19. *Entry* Nama Pemain Pada Drawing Sebelum direvisi



Gambar 20. Entry Nama Pemain Pada Drawing Sesudah direvisi

c) Petunjuk Penggunaan



Gambar 21. Petunjuk Pengguna Setelah direvisi

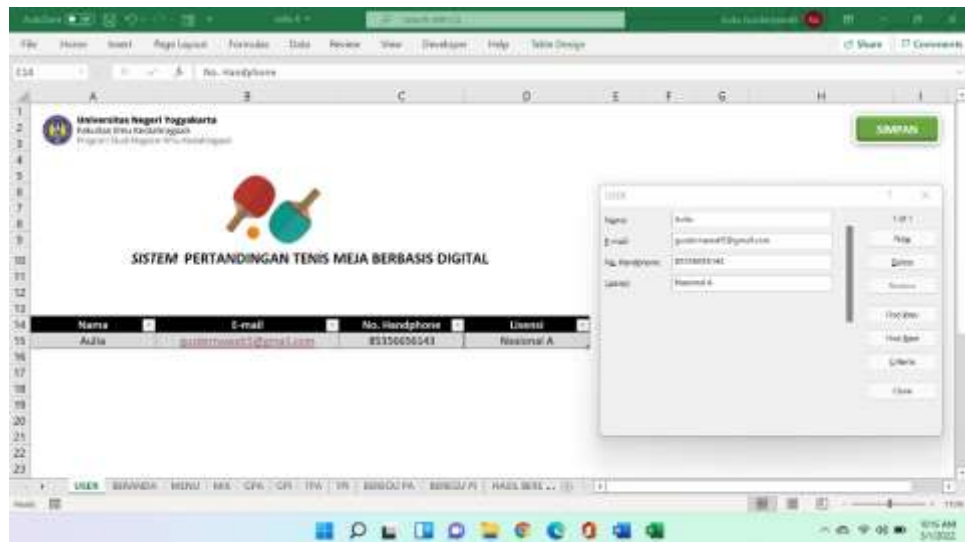
2. Revisi Tahap Dua

Revisi tahap awal ada beberapa masukan dari ahli praktisi pada halaman menu sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yaitu; 1) Buat halaman user yang bisa memasukkan nama. 2) Buat halaman deskripsi. 3) Tombol bantuan

(help) pada menu. 4) Profil Pengembang. 5) logo UNY pada buku petunjuk.

Berikut ini merupakan saran dan masukan yang diberikan kepada peneliti:

a) Halaman *User*



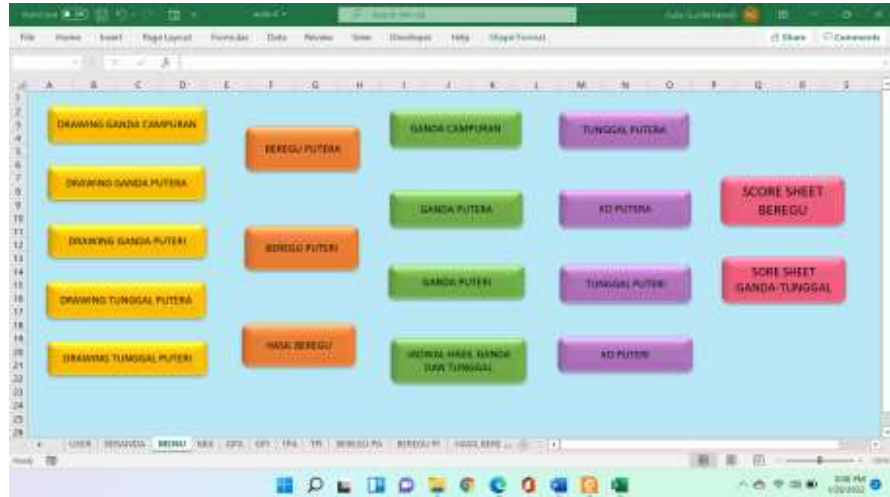
Gambar 22. Petunjuk Pengguna Setelah di Revisi

b) Halaman Deskripsi

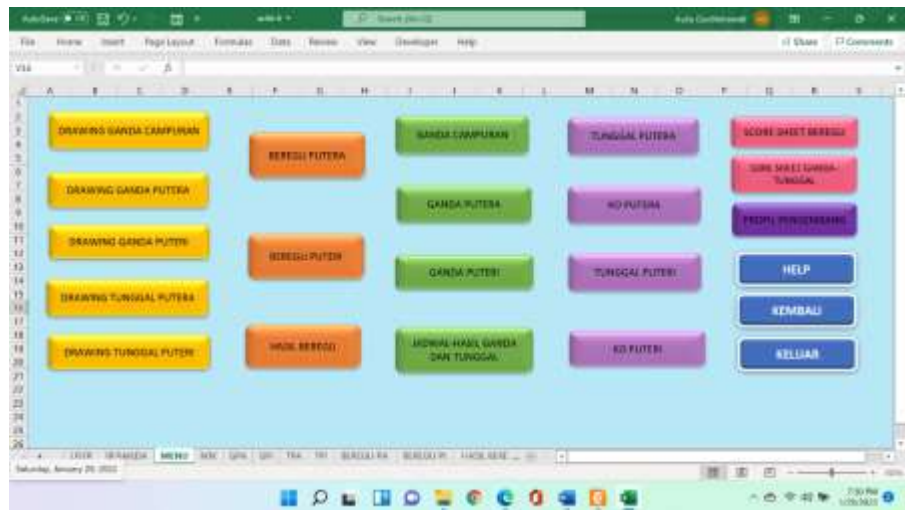


Gambar 23. Deskripsi Produk Setelah di Revisi

c) Tombol Petunjuk (*Help*)



Gambar 24. Tombol *Help* Pada Menu Sebelum di Revisi



Gambar 25. Tombol *Help* Pada Menu Setelah di Revisi

d) Profil Pengembang



Gambar 26. Profil Pengembang Setelah direvisi

e) Buku Petunjuk



Gambar 27. Buku Petunjuk Sebelum direvisi



Gambar 28. Buku Petunjuk Setelah direvisi

D. Kajian Produk Akhir

Hasil produk akhir dalam penelitian pengembangan ini adalah sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang terdapat konten *drawing*, jadwal pertandingan, hasil pertandingan dan *score sheet* yang dapat dilakukan secara otomatis. Penelitian pengembangan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital merupakan hasil karya yang dibuat secara mandiri oleh peneliti dengan menggunakan model 4-D yaitu; 1) *define*, 2) *design*, 3) *develop*, dan 4) *disseminate*.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menghasilkan sebuah produk sebagai sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang bersifat mudah untuk digunakan oleh *referee* atau petugas pertandingan supaya dapat mengefisiensi sumber daya, waktu, tenaga, dan menghindari *human error*. Melalui upaya untuk menjadikan penelitian ini sebagai bahan acuan dalam membuat jadwal dan hasil pertandingan tenis

meja ditingkat daerah khususnya pada Daerah Istimewa Yogyakarta, karena teknologi digital yang dikembangkan dapat digunakan dengan mudah secara *offline*.

Dalam merancang sistem pertandingan berbasis digital ini maka ditentukan *platform* apa saja yang akan digunakan dalam proses pengembangan produk digital ini yaitu *microsoft excel* dan *google drive*. Tahap pertama merancang sistem pertandingan sesuai dengan peraturan pertandingan tingkat daerah pada Daerah Istimewa Yogyakarta, setelah tahap tersebut dilakukan lalu membuat fitur-fitur yang tersedia dalam sistem pertandingan berbasis digital yang dihubungkan dengan rumus fungsi dan link pada *microsoft excel*. Selanjutnya membuat penyesuaian terhadap fitur yang telah dibuat dengan kebutuhan dalam membuat sistem pertandingan. Setelah produk sudah selesai lalu produk ini dihubungkan dengan *google drive* melalui fitur link dari *microsoft excel* yang akan menghubungkan teknologi digital yang dikembangkan dengan *e-book* panduan penggunaan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang telah dikembangkan.

Langkah selanjutnya yang dilakukan setelah produk selesai dikembangkan ialah penialain kelayakan produk sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang sudah dikembangkan dengan bantuan lima orang ahli sebagai validator produk ini. Adapun lima orang ahli tersebut yaitu satu orang ahli materi, satu orang ahli praktisi, dan tiga orang ahli tenis meja. Proses penilaian atau validasi dilakukan dengan menggunakan kuisioner validasi materi, validasi praktisi, dan validasi tenis meja dengan skala *likkert* 1 sampai 4. Hasil penilaian ahli materi yang terdiri dari 2 faktor dan 8 item yang dinilai dengan perolehan skor 27 dengan kategori “Sangat Layak”.

Selanjutnya hasil penilaian ahli praktisi yang terdiri dari 3 faktor dan 6 item yang dinilai dengan perolehan skor 21 dengan kategori “Sangat Layak”. Kemudian penilain validasi oleh ahli tenis meja dengan 2 faktor dan 7 item yang dinilai dengan perolehan jumlah skor 24.7 dengan kategori “Sangat Layak”.

Setelah dinyatakan layak untuk digunakan ke tahap selanjutnya oleh ahli materi, ahli praktisi, dan ahli tenis meja maka melanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Pada uji coba skala kecil dilakukan oleh 5 orang wasit tenis meja Pengda Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menggunakan angket berskala *likkert* 1 sampai 4. Pada uji kelayakan skala kecil ini dinilai 2 faktor yaitu, faktor tampilan digital dengan skor total 14 berkategori “Sangat Layak” dan pada faktor kemudahan digital dengan skor total 13.5 dengan kategori “Sangat Layak”. Total keseluruhan penilaian 8 item dengan perolehan jumlah skor 27.5 dengan kategori “Sangat Layak”, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil penilaian atau respon wasit terhadap sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang dikembangkan secara keseluruhan faktor sebagai penilaian dengan kategori “**Sangat Layak**”. Hasil uji coba skala besar dilakukan oleh 10 orang wasit tenis meja Pengda Daerah Istimewa Yogyakarta. Pada uji kelayakan skala besar ini dinilai 2 faktor yaitu, faktor tampilan digital dengan skor total 14.5 berkategori “Sangat Layak” dan pada faktor kemudahan digital dengan skor total 13.8 dengan kategori “Sangat Layak”. Total keseluruhan penilaian 8 item dengan perolehan jumlah skor 28.3 dengan kategori “Sangat Layak”, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil penialain atau respon wasit terhadap sistem

pertandingan tenis meja berbasis digital yang dikembangkan secara keseluruhan faktor sebagai penilaian dengan kategori “**Sangat Layak**”.

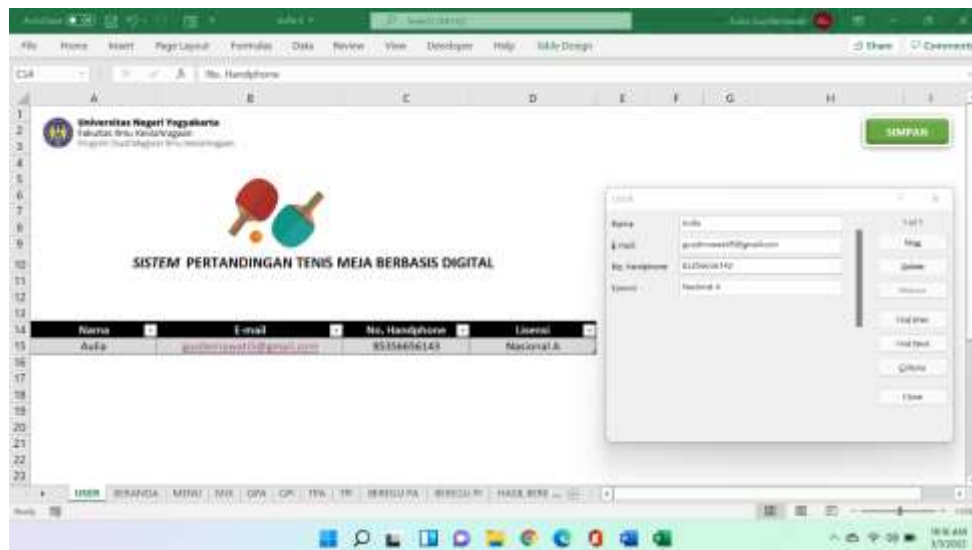
Tahap uji coba skala kecil dan skala besar yang sudah dilakukan memperoleh hasil “Sangat Layak” dengan beberapa saran atau komentar dari subjek penelitian. Tahapan selanjutnya menguji efektivitas sistem pertandingan berbasis digital yang telah dikembangkan setelah melakukan tahap revisi. Dalam menguji efektivitas teknologi digital ini dengan cara menghitung waktu dalam satuan menit untuk menghitung berapa lama waktu yang dibutuhkan *referee* atau petugas pertandingan untuk membuat suatu sistem pertandingan yang dilakukan secara manual dan dengan menggunakan teknologi digital. Analisis uji efektifitas sistem pertandingan berbasis digital dilakukan dengan menggunakan uji *normalitas*, *homogenitas*, dan uji *paired sample t-test*.

Berdasarkan hasil analisis uji efektifitas yang sudah dilakukan, maka diperoleh hasil uji *normalitas* dengan nilai signifikansi secara manual sebesar 0,285 dan nilai signifikansi menggunakan produk digital yang dikembangkan sebesar 0.315, sehingga data berdistribusi normal karena nilai signifikansi $> 0,05$. Selanjutnya hasil uji homogenitas yang diperoleh dengan nilai signifikansi $0.610 > 0.05$ yang artinya data pada variabel penelitian ini homogen. Setelah nilai uji normalitas dan homogenitas diketahui maka selanjutnya menguji efektifitas dengan menggunakan uji *paired sample t-test* dengan perolehan nilai sig. (2 tailed) $0.000 < 0,05$ maka H_0 ditolak dengan arti terdapat perbedaan yang signifikan dari pembuatan sistem pertandingan secara manual dan menggunakan teknologi digital. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan,

maka dapat ditarik kesimpulan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital memberikan efektifitas dalam efisiensi waktu terhadap penyusunan jadwal serta hasil pertandingan tenis meja. Tampilan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital ditunjukkan pada gambar dibawah ini:

1) Tampilan Halaman Awal

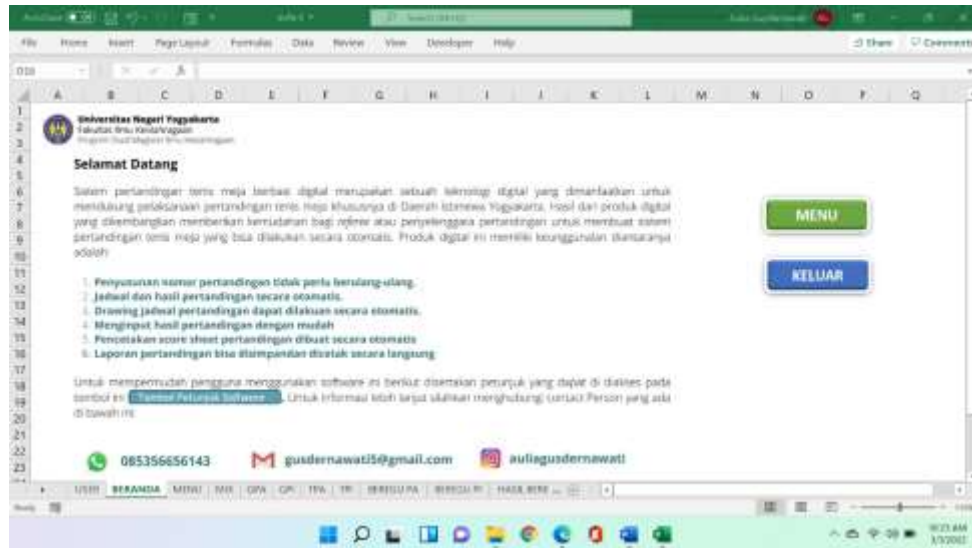
Halaman awal pada produk terdapat logo afiliasi penulis, judul, logo, dan *user* pengguna sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.



Gambar 29. Tampilan Halaman Awal

2) Tampilan Beranda

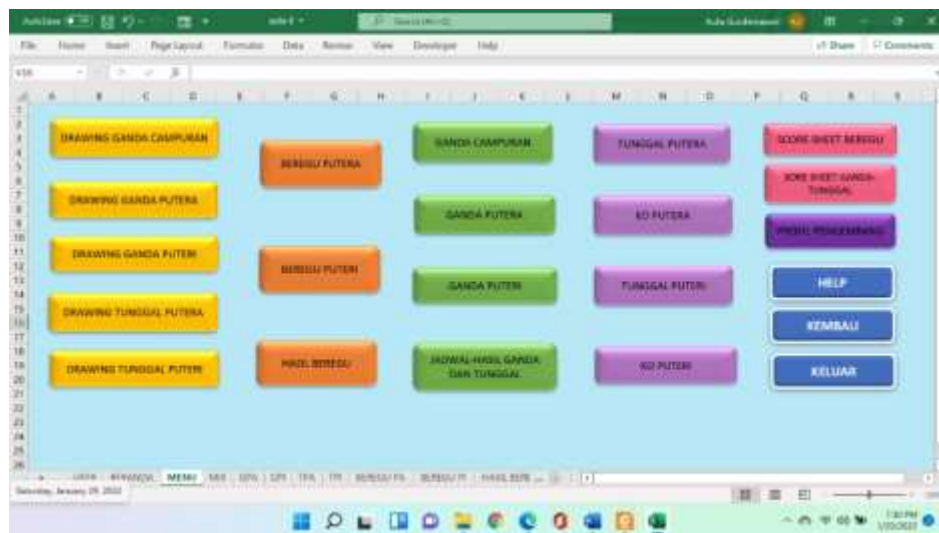
Pada halaman selanjutnya ialah beranda yang berisikan deskripsi produk digital, *contact person*, dan tombol untuk kehalaman selanjutnya.



Gambar 30. Tampilan Beranda

3) Tampilan Menu

Halaman ini menyajikan menu yang ada telah disesuaikan dengan kebutuhan dalam sistem pertandingan yaitu *drawing*, kategori pertandingan, *score sheet*, dan menu *help* berfungsi sebagai petunjuk produk digital.



Gambar 31. Tampilan Menu

4) Tampilan *Drawing*

Tampilan *drawing* menyajikan lima kategori yaitu *drawing* ganda campuran, *drawing* ganda putra, *drawing* ganda putri, *drawing* tunggal putra, dan *drawing* tunggal putri saat mengakses sistem pertandingan tenis meja berbasis digital disajikan pada gambar berikut ini:



Gambar 32. Tampilan *Drawing* Ganda Campuran



Gambar 33. Tampilan *Drawing* Ganda Putra



Gambar 34. Tampilan *Drawing Ganda Puteri*



Gambar 35. Tampilan *Drawing Tunggal Putera*



Gambar 36. Tampilan *Drawing Tunggal Puteri*

5) Tampilan Kategori Beregu

Tampilan pertandingan kategori beregu terbagi dua nomor yaitu beregu putra yang ditandai dengan “*Pool A*” dan beregu putri yang ditandai dengan “*Pool X*”. Pertandingan beregu putra maupun beregu putri menggunakan sistem yang sama yaitu sistem setengah kompetisi karena hanya terdiri dari 5 Kabupaten/Kota yang ada pada Daerah Istimewa Yogyakarta. Tampilan pertandingan kategori beregu putra dan beregu putra saat mengakses sistem pertandingan tenis meja berbasis digital disajikan pada gambar berikut ini:

PEKAN OLAHRAGA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022
CABANG OLAHRAGA TENIS MEJA
SLEMAN, 1 - 9 SEPTEMBER 2022

BEREGU PUTERA

No.	POOL A	1	2	3	4	5	MP	SCORE	Rank
1	BANTUL		3 - 3	0 - 3	1 - 3	3 - 3	4	0.41666667	4
2	SLEMAN	3 - 2		3 - 2	1 - 3	3 - 2	7	1.428571429	1
3	GUNUNG KIDUL	3 - 2	2 - 3		3 - 0	0 - 3	6	1	2
4	KULON PROGO	0 - 3	0 - 3	0 - 3		3 - 1	3	0.3	5
5	YOGYAKARTA	0 - 3	0 - 3	1 - 3	3 - 0		5	0.68484848	3

Gambar 37. Tampilan pool kategori beregu putra

No.	POOL A	Tanggal	Waktu	Maja	Score
1	SLEMAN vs YOGYAKARTA	8/1/2022	8:30 AM	1	2 - 0
2	GUNUNG KIDUL vs KULON PROGO	8/1/2022	8:30 AM	2	1 - 0
3	BANTUL vs SLEMAN	8/1/2022	10:30 AM	1	2 - 3
4	KULON PROGO vs YOGYAKARTA	8/1/2022	10:30 AM	2	2 - 1
5	BANTUL vs GUNUNG KIDUL	8/1/2022	2:30 PM	1	0 - 3
6	KULON PROGO vs SLEMAN	8/1/2022	2:30 PM	2	0 - 3
7	BANTUL vs KULON PROGO	8/2/2022	8:30 AM	3	3 - 2
8	YOGYAKARTA vs GUNUNG KIDUL	8/2/2022	8:30 AM	3	1 - 2
9	BANTUL vs YOGYAKARTA	8/2/2022	10:30 AM	1	2 - 3
10	SLEMAN vs GUNUNG KIDUL	8/2/2022	10:30 AM	2	1 - 2

Gambar 38. Tampilan urutan pertandingan beregu putra

PEKAN OLAHRAHA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022
CABANG OLAHRAHA TENIS MEJA
SLEMAN, 1 – 9 SEPTEMBER 2022

BEREGU PUTERI

No.	POOL K	1	2	3	4	5	MP	SCORE	Rank
1	GUNUNG KIDUL		2 - 3	3 - 1	3 - 0	1 - 2	5	5.285714286	3
2	YOGYAKARTA	3 - 2		2 - 3	1 - 3	1 - 3	5	5.631634206	4
3	SLEMAN	1 - 2	3 - 2		3 - 0	3 - 1	7	5.888888889	1
4	BANTUL	0 - 2	2 - 1	0 - 3		2 - 3	5	6.5	5
5	KULON PROGO	3 - 1	3 - 1	1 - 3	3 - 2		7	5.428571429	2

Gambar 39. Tampilan pool kategori beregu puteri

No.	POOL I	Pool II	Tanggal	Waktu	Maja	Skor
1	YOGYAKARTA	KULON PROGO	9/1/2022	9:00 AM	3	1 - 3
2	SLEMAN	BANTUL	9/1/2022	9:25 AM	4	3 - 3
3	GUNUNG KIDUL	YOGYAKARTA	9/1/2022	10:30 AM	3	2 - 3
4	BANTUL	KULON PROGO	9/1/2022	10:30 AM	4	2 - 3
5	GUNUNG KIDUL	SLEMAN	9/1/2022	2:25 PM	3	2 - 1
6	BANTUL	YOGYAKARTA	9/1/2022	2:35 PM	4	3 - 1
7	GUNUNG KIDUL	BANTUL	9/2/2022	9:30 AM	3	3 - 0
8	KULON PROGO	SLEMAN	9/2/2022	9:50 AM	4	3 - 1
9	GUNUNG KIDUL	KULON PROGO	9/2/2022	10:30 AM	3	1 - 3
10	YOGYAKARTA	SLEMAN	9/2/2022	10:30 AM	4	2 - 1

Gambar 40. Tampilan urutan pertandingan beregu puteri

6) Tampilan Hasil Beregu

Tampilan pada menu hasil pertandingan beregu yang disajikan diatas adalah rekap hasil pertandingan beregu putera dan beregu puteri yang telah

diurutkan berdasarkan tanggal, waktu dan meja yang digunakan. Pengisian tanggal, waktu dan meja dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing. Adapaun tampilan hasil pertandingan beregu saat mengakses sistem pertandingan tenis meja berbasis digital disajikan pada gambar berikut ini:

PERKAN OLARAHAGA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022 CABANG OLARAHAGA TENIS MEJA SEMAN, 1 - 9 SEPTEMBER 2022								
HASIL PERTANDINGAN BEREGU								
NO	TIM/DAERAH	PUNIL	POKOL	WAKTU	PERTANDINGAN		HASIL	
					KABUPATEN/WONOREJO	VS		
1	WONOREJO	8:00 AM	A	1	SLAMET	VS	PURWAKANTA	3 - 1
2	WONOREJO	8:00 AM	A	2	CAHAYA CENDRA	VS	MAJUS PRING	3 - 1
3	WONOREJO	8:00 AM	A	3	TEJAM	VS	TEJAM	3 - 1
4	WONOREJO	10:00 AM	A	1	MAJUS	VS	SLAMET	3 - 1
5	WONOREJO	10:00 AM	A	2	WONOREJO	VS	PURWAKANTA	3 - 1
6	WONOREJO	10:00 AM	A	3	TEJAM	VS	TEJAM	3 - 1
7	WONOREJO	2:00 PM	A	1	MAJUS	VS	SLAMET	3 - 1
8	WONOREJO	2:00 PM	A	2	MAJUS PRING	VS	MAJUS PRING	3 - 1
9	WONOREJO	2:00 PM	A	3	TEJAM	VS	TEJAM	3 - 1
10	WONOREJO	2:00 PM	A	4	TEJAM	VS	PURWAKANTA	3 - 1
NO	TIM/DAERAH	PUNIL	POKOL	WAKTU	PERTANDINGAN		HASIL	
					KABUPATEN/WONOREJO	VS		
11	WONOREJO	8:00 AM	A	1	MAJUS	VS	SLAMET	3 - 1
12	WONOREJO	8:00 AM	A	2	CAHAYA CENDRA	VS	MAJUS PRING	3 - 1
13	WONOREJO	8:00 AM	A	3	TEJAM	VS	TEJAM	3 - 1

Gambar 41. Tampilan hasil pertandingan beregu

7) Tampilan Kategori Ganda

Pertandingan pada kategori ganda campuran, ganda putra, dan ganda putri menggunakan sistem yang sama yaitu sistem gugur (*knock out*). Tampilan nomor pertandingan ganda campuran, ganda putra, dan ganda putri saat mengakses sistem pertandingan tenis meja berbasis digital disajikan pada gambar berikut ini:



Gambar 42. Tampilan kategori ganda campuran



Gambar 43. Tampilan kategori ganda putra



Gambar 44. Tampilan kategori ganda putri

8) Tampilan Kategori Tunggal

Tampilan pertandingan kategori tunggal putra dan tunggal putri memiliki sistem pertandingan yang sama, pada kategori tunggal putra ditandai dengan “Pool A, B, dan C”, sedangkan kategori tunggal putri ditandai dengan “Pool X, Y, dan Z”. Tampilan nomor pertandingan tunggal putra dan tunggal putri saat mengakses sistem pertandingan tenis meja berbasis digital disajikan pada gambar berikut ini:

PEKAN OLAHRAGA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022
CABANG OLAHRAGA TENIS MEJA
SLEMAN, 1 - 9 SEPTEMBER 2022

TUNGGAL PUTERA

No.	POGL A	1	2	3	MP	Skor	Rank
1	HARIS (SUMN)	3 - 2	3 - 1	-	4	2	1
2	RAMYA (RANGDL)	2 - 3	3 - 0	-	1	1887	2
3	ERWANDO (YGY)	1 - 3	0 - 3	-	2	0	3

No.	Nama	Tanggal	Waktu	Maja	Hasil	Score
1	RAMYA (RANGDL) vs ERWANDO (YGY)	9/4/2022	9:30 AM	1	3 - 0	3 - 0
2	HARIS (SUMN) vs ERWANDO (YGY)	9/4/2022	9:30 AM	2	4 - 1	3 - 1
3	HARIS (SUMN) vs RAMYA (RANGDL)	9/4/2022	10:30 AM	3	4 - 2	3 - 2

Gambar 45. Tampilan kategori tunggal putra

PEKAN OLAHRAGA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022
CABANG OLAHRAGA TENIS MEJA
SLEMAN, 1 - 9 SEPTEMBER 2022

TUNGGAL PUTERI

No.	POGL A	1	2	3	MP	Skor	Rank
1	LISA (SUMN)	3 - 1	3 - 0	-	4	0	1
2	NOVA (RANGDL)	1 - 3	1 - 3	-	3	5.333	2
3	IRA (YGY)	3 - 3	0 - 1	-	3	5.78	2

No.	Nama	Tanggal	Waktu	Maja	Hasil	Score
1	NOVA (RANGDL) vs IRA (YGY)	9/4/2022	9:00 AM	1	0 - 3	0 - 3
2	LISA (SUMN) vs IRA (YGY)	9/4/2022	10:00 AM	2	3 - 1	3 - 0
3	LISA (SUMN) vs NOVA (RANGDL)	9/4/2022	11:00 AM	3	3 - 1	3 - 1

Gambar 46. Tampilan kategori tunggal putri

Jika pemenang pertama dan pemenang kedua dalam satu grup sudah ditentukan maka akan melanjutkan sistem gugur (*knock out*) sesuai dengan

kode yang telah ditentukan pada began pertandingan, untuk lebih jelas akan disajikan dibawah ini:

The screenshot shows a spreadsheet titled "PEKAN OLAHRAGA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022 CABANG OLAHRAGA TENIS MEJA SLEMAN, 1 - 9 SEPTEMBER 2022". The main heading is "TUNGGAL PUTERA". The bracket shows the following matches:

- JP A: HARI (SLMN) vs. HARI (SLMN) [3]
- RU B: KHARI (SLMN) vs. KHARI (SLMN) [3]
- RU C: HESTI (GNGKDL) vs. HESTI (GNGKDL) [3]
- JP B: KHARUL (YGY) vs. KHARUL (YGY) [3]
- RU A: WASKA (GNGKDL) vs. WASKA (GNGKDL) [3]
- JP C: ARI (KLNPRG) vs. ARI (KLNPRG) [3]

At the bottom, there are tabs for "GANDA PI", "TUNGGAL PA", "KO PA", "TUNGGAL PI", "KO PI", "JADWAL-HSL GND TGL", and "SS BEREGU".

Gambar 47. Tampilan sistem gugur tunggal putra

The screenshot shows a spreadsheet titled "PEKAN OLAHRAGA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022 CABANG OLAHRAGA TENIS MEJA SLEMAN, 1 - 9 SEPTEMBER 2022". The main heading is "TUNGGAL PUTERI". The bracket shows the following matches:

- JP X: LISA (SLMN) vs. LISA (SLMN) [3]
- RU Y: AYU (KLNPRG) vs. AYU (KLNPRG) [3]
- RU Z: AULIA (KLNPRG) vs. AULIA (KLNPRG) [3]
- JP Y: NINA (BNTL) vs. NINA (BNTL) [3]
- RU X: RGA (YGY) vs. RGA (YGY) [3]
- JP Z: HESTY (GNGKDL) vs. HESTY (GNGKDL) [3]

At the bottom, there are tabs for "GANDA PI", "TUNGGAL PA", "KO PA", "TUNGGAL PI", "KO PI", "JADWAL-HSL GND TGL", and "SS BEREGU".

Gambar 48. Tampilan sistem gugur tunggal putera

9) Tampilan Jadwal Hasil Tanding

Tampilan hasil pertandingan yang disajikan rekap hasil pertandingan ganda campuran, ganda putra, ganda putri, tunggal putra, dan tunggal putri yang telah diurutkan berdasarkan tanggal, waktu dan meja yang digunakan. Pengisian tanggal, waktu dan meja dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing. Tampilan hasil pertandingan ganda campuran, ganda putra, ganda putri, tunggal putra, dan tunggal putri saat mengakses sistem pertandingan tenis meja berbasis digital disajikan pada gambar berikut ini:



NO	TANGGAL	WAKTU	MEJA	PILIHAN	PERTANDINGAN		SKOR	
					NAMA	NAMA		
21	02/09/22	09:00	1	1	HAFID/WY (GMPRO)	VS	ADHY (SMRE)	1 - 2
22	02/09/22	09:00	2	2	FRANCO/WA (YOG)	VS	OMAR/TA (BNTI)	2 - 0
23	02/09/22	09:00	3	3	SURPA/WKA (YOG)	VS	ARIF/WA (GMPRO)	3 - 0
24	02/09/22	09:00	4	4	HAFID/WY (SMRE)	VS	YOH /YOH (GMPRO)	2 - 0
25	02/09/22	09:00	5	5	ZULFAHRI/WNA (BNTI)	VS	HAFID/WY (GMPRO)	0 - 2
26	02/09/22	09:00	6	6	YOH /YOH (GMPRO)	VS	RESTU/WSTY (GMPRO)	1 - 0
27	02/09/22	09:00	7	7	ZULFAHRI/WNA (BNTI)	VS	FRANCO/WA (YOG)	2 - 0
28	02/09/22	09:00	8	8	SURPA/WKA (YOG)	VS	RESTU/WSTY (GMPRO)	1 - 0
29	02/09/22	09:00	9	9	FRANCO/WA (YOG)	VS	RESTU/WSTY (GMPRO)	1 - 0

Gambar 49. Tampilan hasil pertandingan

10) Tampilan *Score Sheet*

Tampilan pada menu *score sheet* pertandingan tenis meja disajikan pada gambar berikut ini:

PEKAN OLARAHAGA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022
CABANG OLARAHAGA TENIS MEJA
OLEMAN, 1 - 9 SEPTEMBER 2022

LEMBAR HASIL PERTANDINGAN BEREGU

X BEREGU PUTER

Tanggal	No. Pertandingan	Pool	Babak	Meja	Mulai	Selesai
3-Sep	35	8		3	8:00 AM	

Nama Daerah: **GUNUNG KIDUL** Nama Daerah: **BANTUL**

NAMA PEMAIN	S	SKOR	POIN	SKOR	S	NAMA PEMAIN
	B	GAME		GAME	B	
A/X	1				1	
	2				2	A/X
MFC	3				3	MFC
	4				4	
K - 1 - 2	3				5	K - 1 - 2
	2				1	
A/Y	1				1	A/Y
	2				2	
MFC	3				3	MFC
	4				4	

Gambar 50. Tampilan *score sheet* beregu

PEKAN OLARAHAGA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022
CABANG OLARAHAGA TENIS MEJA
OLEMAN, 1 - 9 SEPTEMBER 2022

LEMBAR HASIL PERTANDINGAN

GPI BANDA PUTER

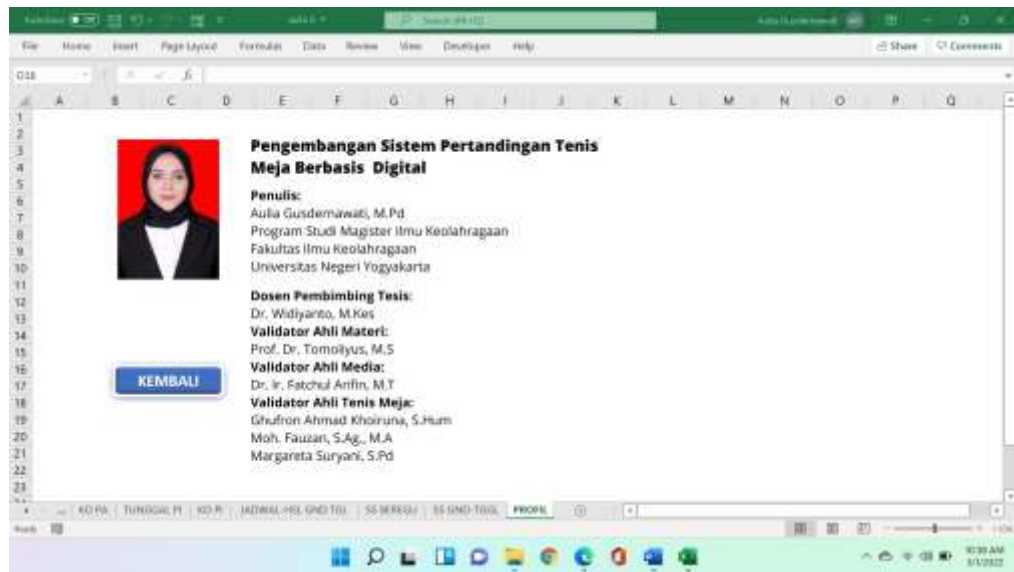
Tanggal	No. Pertandingan	Pool	Babak	Meja	Mulai	Selesai
3-Sep	37	0		8	8:00 AM	

NAMA PEMAIN	S	SKOR	POIN	SKOR	S	NAMA PEMAIN
	B	GAME		GAME	B	
	1				1	
MISA/RR (SUNW)	2				2	AYU/AULIA (SAPRIG)
	3				3	
	4				4	

Gambar 51. Tampilan *score sheet* ganda-tunggal

11) Profil Pengembang

Pada halaman ini berisikan informasi pengembang pada sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.



Gambar 52. Profil pengembang

E. Keterbatasan Penelitian

Proses penelitian dan pengembangan telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur yang telah disusun. Namun, masih ada beberapa keterbatasan penelitian dan pengembangan yang tidak dapat dikendalikan oleh peneliti saat di lapangan. Adapun keterbatasan tersebut diantaranya sebagai berikut:

1. Keterbatasan kajian teori dalam pengembangan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.
2. Sistem pertandingan berbasis digital ini dikhususkan untuk pertandingan tenis meja tingkat daerah DIY.

3. Perbedaan pelaksanaan waktu dalam menguji efektifitas.
4. Masa pandemi covid-19 mengakibatkan penelitian pengembangan praktisi dilakukan secara online tanpa bertatap muka dengan wasit Pengda DI Yogyakarta.
5. Dikarenakan keterbatasan waktu, produk yang dihasilkan tidak di diseminasikan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital, maka dapat diambil kesimpulan pengembangan sebagai berikut:

1. Produk yang dihasilkan pada penelitian dan pengembangan ini adalah sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan *referee* atau petugas pertandingan dalam membuat sistem pertandingan tenis meja. Pendekatan pada penelitian dan pengembangan (*R&D*) pengguna model pengembangan 4-D. yang melalui empat tahap yaitu; (1) definisi (*define*), (2) mendesain (*design*), (3) mengembangkan (*development*), dan (4) menyebarkan (*dissemination*). Sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang telah dikembangkan yang bisa diakses kapan dan dimanapun yang mensupport *microsoft excel* sehingga dapat digunakan tanpa terkoneksi internet.
2. Berdasarkan hasil penilaian ahli materi dari 2 faktor dan 8 item yang dinilai dengan perolehan skor 27 dengan kategori “Sangat Layak”. Selanjutnya hasil penilaian ahli praktisi yang terdiri dari 3 faktor dan 6 item yang dinilai dengan perolehan skor 21 dengan kategori “Sangat Layak”. Kemudian penilaian validasi oleh ahli tenis meja dengan 2 faktor dan 7 item yang dinilai dengan

perolehan jumlah skor 24.7 dengan kategori “Sangat Layak”. Setelah dinyatakan layak untuk digunakan ke tahap selanjutnya oleh ahli materi, ahli praktisi, dan ahli tenis meja maka melanjutkan ke tahap selanjutnya yaitu uji coba skala kecil dan uji coba skala besar. Pada uji coba skala kecil dilakukan oleh 5 orang wasit tenis meja Pengda Daerah Istimewa Yogyakarta dengan menggunakan angket berskala *likkert* 1 sampai 4. Pada uji kelayakan skala kecil ini dinilai 2 faktor dan keseluruhan penilaian 8 item dengan perolehan jumlah skor 27.5 dengan kategori “Sangat Layak”, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil penialain atau respon wasit terhadap sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang dikembangkan secara keseluruhan sebagai penilaian dengan kategori “**Sangat Layak**”. Hasil uji coba skala besar dilakukan oleh 10 orang wasit tenis meja Pengda Daerah Istimewa Yogyakarta. Pada uji kelayakan skala besar ini dinilai 2 faktor dan 8 item penilaian dengan perolehan jumlah skor 28.3 dengan kategori “Sangat Layak”, sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil penialain atau respon wasit terhadap sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang dikembangkan secara keseluruhan faktor sebagai penilaian dengan kategori “**Sangat Layak**”. Tahap uji coba skala kecil dan skala besar yang sudah dilakukan memperoleh hasil “**Sangat Layak**” dengan beberapa saran atau komentar dari subjek penelitian.

3. Berdasarkan hasil analisis uji efektifitas yang sudah dilakukan, maka diperoleh hasil uji *normalitas* dengan nilai signifikansi secara manual sebesar 0,285 dan

nilai signifikansi menggunakan teknologi digital sebesar 0.315, sehingga data berdistribusi normal karena nilai signifikansi $> 0,05$. Selanjutnya hasil uji homogenitas yang diperoleh dengan nilai signifikansi $0.610 > 0.05$ yang artinya data pada variabel penelitian ini homogen. Setelah nilai uji normalitas dan homogenitas diketahui maka selanjutnya menguji efektifitas dengan menggunakan uji *paired sample t-test* dengan perolehan nilai sig. (2 tailed) $0.000 < 0,05$ maka H_0 ditolak dengan arti terdapat perbedaan yang signifikan dari pembuatan sistem pertandingan secara manual dan menggunakan teknologi digital.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan terdapat beberapa saran yang diberikan terkait pemanfaatan produk diantaranya adalah:

1. *Referee* atau petugas pertandingan dalam membuat sistem pertandingan tenis meja secara otomatis supaya menghindari *human error*, mengefisiensi sumber daya, waktu, dan tenaga.
2. Sistem pertandingan berbasis digital yang dikembangkan bisa diakses tanpa koneksi internet dan bantuan aplikasi lainnya.
3. Sistem pertandingan tenis meja berbasis digital dikembangkan dengan *microsoft excel* sehingga supaya produk ini dapat berfungsi dengan maksimal dalam penggunaannya sebaiknya *referee* atau petugas pertandingan menggunakan *laptop*.

4. *Referee* atau petugas pertandingan sebagai pengguna produk ini hendaknya mengunduh buku panduan terlebih dahulu pada *link* yang sudah disediakan pada sistem pertandingan berbasis digital.

C. Deseminasi dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

Diseminasi dan pengembangan produk selanjutnya yaitu penelitian mengenai pengembangan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital yang dikembangkan ini dapat menjadi referensi, *literature*, serta acuan tambahan dalam penelitian pengembangan selanjutnya. Pengembangan kedepannya sistem pertandingan tenis meja berbasis digital ini dapat lebih kompleks terhadap penentuan ranking dan skor dalam pertandingan tenis meja.

DAFTAR PUSTAKA

- Advernesia. (n.d.). *Pengertian Microsoft Excel dan Fungsinya | Tutorial Microsoft Excel*. Advernesia. Retrieved January 9, 2022, from <https://www.advernesia.com/blog/microsoft-excel/microsoft-excel-adalah/>
- Amirudin, A. (2020). Olahraga prestasi di perguruan tinggi. *Prodi Pendidikan Jasmani Kesehatan Dan Rekreasi Universitas Lambunga Mangkurat*.
- Ariyanto, A. (2019). *Model pengembanaan permainan dan olahraga untuk siswa berkebutuhan khusus tuna tungu di SDLB Negeri Kabupaten Semarang tahun 2018*. Universitas Negeri Semarang.
- Avelo, I. (2021, August 26). *Cara membuat hyperlink di excel*. Kompiwin. <https://www.kompiwin.com/cara-membuat-hyperlink-di-excel/#>
- Azwar, S. (2017). *Reliabilitas dan Validitas (Edisi Keempat)*. Pustaka Pelajar.
- Budi Hertanto, D., Nugroho, S., & Prihatanta, H. (2018). *Using the Prototype of Table Tennis Software in Managing Table Tennis Tournament*. 278(YISHPESS), 456–460. <https://doi.org/10.2991/yishpess-cois-18.2018.115>
- Can, H., Lu, M., & Gan, L. (2011). The research on application of information technology in sports stadiums. *Physics Procedia*, 22, 604–609.
- Christanto, D., & Susilo, J. (2013). Analisis Dan Perancangan Sistem Penjadwalan Dan Sistem Pengaturan Untuk Pertandingan Wing Chun Berbasis Web. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699.
- Dalma, M. A. (2020). *√ Tenis Meja : Pengertian, Sejarah, Peraturan dan Tehnik | dosenpintar.com*. https://dosenpintar.com/tenis-meja/#Sistem_Pertandingan_Tenis_Meja
- Deeds, D. L. (2001). The role of R&D intensity, technical development and absorptive capacity in creating entrepreneurial wealth in high technology start-ups. *Journal of Engineering and Technology Management*, 18(1), 29–47.
- Depdiknas. (2003). *Permainan Tenis Meja*. Depdiknas.
- Farrow, D., Baker, J., & MacMahon, C. (2013). *Developing sport expertise: Researchers and coaches put theory into practice*. Routledge.

- Firdaus, T., Setiawan, W., & Hamidah, I. (2017). The kinematic learning model using video and interfaces analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 012108.
- Firmansyah, G. (2019). *Organisasi dan Sistem Pertandingan Olahraga Buku Organisasi dan Sistem Pertandingan Olahraga View project Buku Tenis Meja Qr Code View project*. Media Nusa Creative. <https://www.researchgate.net/publication/334974513>
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2007a). An introduction to educational research. *White Plains, NY: Longman*.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2007b). Educational research: an introduction (8. utg.). *AE Burvikovs, Red.) USA: Pearson*.
- Giriwijoyo, H. Y. S. S., & Sidik, D. Z. (2019). *Ilmu faal olahraga (fisiologi olahraga)*.
- Gunawan, R. (2018). Perancangan Dan Implementasi Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Pertandingan Dan Penilaian Elektronik Kempo. *Infotronik : Jurnal Teknologi Informasi Dan Elektronika*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.32897/infotronik.2018.3.1.82>
- Gusril. (2016). *Penelitian Pengembangan Dalam Ilmu Keolahragaan*. Kencana.
- Haag, H. (1994). *Theoretical Foundation of Sport Science as a Scientific Discipline Contribution to a Philosophy of Sport Science*.
- Hadi, H. (2019). Pemahaman peraturan permainan tenis pada peserta penataran wasit tenis di Universitas PGRI Semarang. *Multilateral: Jurnal Pendidikan Jasmani Dan Olahraga*, 17(2).
- Hanim, M. I. J. (2022). *Peran sentral wasit dan juri dalam penyelenggaraan PON XX di Papua*.
- Herdiansyah, W., & Nurasyifa, W. (2010). Mari belajar sepak bola. *Bogor: PT. Regina Eka Utama*.
- Higgins, S., Xiao, Z., & Katsipataki, M. (2012). The Impact of Digital Technology on Learning: A Summary for the Education Endowment Foundation. Full Report. *Education Endowment Foundation*.
- Iqbal Jauhar Hanim, M. (2020). *Pengembangan papan pantul untuk meningkatkan motivasi latihan drill pukulan drive pemula tenis meja*. Universitas Negeri Yogyakarta.

- Ittf. (2021a). *Handbook*. https://documents.ittf.sport/sites/default/files/public/2021-08/2021ITTFHandbook_v2_clean_version_1.pdf
- Ittf. (2021b). *Handbook*. https://documents.ittf.sport/sites/default/files/public/2021-08/2021ITTFHandbook_v2_clean_version_1.pdf
- Jakni. (2016). Metodologi penelitian eksperimen bidang pendidikan. In *Bandung: Alfabeta*.
- Januario, T., & Urrutia, S. (2016). A new neighborhood structure for round robin scheduling problems. *Computers & Operations Research*, 70, 127–139.
- Kamal, M. J., Nuryanto, N., & Prabowo, N. A. (2018). Sistem Filterisasi pada Pendaftaran Online Pertandingan Taekwondo Cup di Kota Magelang. *Jurnal Komtika (Komputasi Dan Informatika)*, 2(2), 109–114.
- Kebudayaan, K. P. dan. (2018). *Pendidikan Jasmani, Olahraga dan Rekreasi*.
- Lubis, F. E. (2018). Sistem Kompetisi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Olahraga*, 442–447.
- Maksum, A. (2012). *Metodologi penelitian dalam olahraga*. Surabaya: Unesa University Press.
- Mardapi, D. (2017). *Pengukuran, penilaian dan evaluasi pendidikan*. Parama Publishing.
- Matondang, Z. (2009). Validitas dan reliabilitas suatu instrumen penelitian. *Jurnal Tabularasa PPs UNIMED*, 6(1), 97.
- Muhidin, S. A., & Abdurahman, M. (2017). Analisis Korelasi, Regresi, dan Jalur Dalam Penelitian Dilengkapi dengan Aplikasi Program SPSS. In *Bandung: Pustaka Setia*. CV Pustaka Setia.
- Mulyana, A. (2020). *PENELITIAN PENGEMBANGAN (RESEARCH AND DEVELOPMENT) Pengertian, Tujuan dan Langkah-langkah R&D PENDIDIKAN KEWARGANEGARAAN PENDIDIKAN KEWARGANEGARAAN*. <https://ainamulyana.blogspot.com/2016/04/penelitian-pengembangan-research-and.html>
- Nelistya, A. (2011). *Menjadi Juara Tennis Meja*. Be Champion.
- Ngafifi, M. (2014). Advances in Technology and Patterns of Human Life in Socio-Cultural Perspective. *Jurnal Pembangunan Pendidikan: Fondasi Dan Aplikasi*, 2(1), 33–47.

- Nurgiyantoro, B. (2012). *Penilaian pembelajaran bahasa berbasis kompetensi*. BPFE-Yogyakarta.
- Pagani, L., Argentin, G., Gui, M., & Stanca, L. (2016). The impact of digital skills on educational outcomes: evidence from performance tests. *Educational Studies*, 42(2), 137–162.
- Prasetyo, Y. (2012). Olahraga Gateball Bagi Usia Lanjut. *Medikora*, 2.
- Putra, N. (2012). Research & development penelitian dan pengembangan: Suatu pengantar. *Jakarta: Rajawali Pers*.
- Raof, R. A. A., Sudin, S., Mahrom, N., & Rosli, A. N. C. (2018). Sport Tournament Automated Scheduling System. *MATEC Web of Conferences*, 150, 4–8. <https://doi.org/10.1051/mateconf/201815005027>
- Razamin, R., Soong, C. J., & Haslinda, I. (2012). A sports tournament scheduling problem: Exploiting constraint-based algorithm and neighborhood search for the solution. *Proceedings of the World Congress on Engineering*, 1.
- Ross, C. M., & Sharpless, D. R. (1999). Innovative information technology and its impact on recreation and sport programming. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 70(9), 26–30.
- Safari, I. (2012). Perbandingan Hasil Belajar Teknik Dasar Pukulan Pada Permainan Tenis Meja Antara Yang Langsung Menggunakan Net Dengan Tanpa Menggunakan Net Terlebih Dahulu. *EduHumaniora/ Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru*, 1(2).
- Salim, A. (2008). Buku pintar tenis meja. *Bandung: Nuansa*.
- Santosa, T. (2016). Pengembangan Alat Bantu Return Board untuk Forehand Topspin Tenis Meja. *Jurnal Pedagogik Olahraga*, 2(2), 30–48.
- Satria, M. N. D., Saputra, F., & Pasha, D. (2020). Mit App Invertor Pada Aplikasi Score Board Untuk Pertandingan Olahraga Berbasis Android. *Jurnal Teknoinfo*, 14(2), 81. <https://doi.org/10.33365/jti.v14i2.665>
- Semadiartha, I. K. S. (2012). Pengembangan media pembelajaran berbasis komputer dengan microsoft excel yang berorientasi teori van hiele pada bahasan trigonometri kelas x sma untuk meningkatkan prestasi dan motivasi belajar matematika siswa. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika Indonesia*, 1(2).

- Setiawan, D. (2018). Dampak perkembangan teknologi informasi dan komunikasi terhadap budaya. *JURNAL SIMBOLIKA: Research and Learning in Communication Study (E-Journal)*, 4(1), 62–72.
- Simpson, P. (2007). *Teknik Bermain Pingpong*. Pionir Jaya.
- Sugiyono. (2019a). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development)*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2019b). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development)*. Alfabeta.
- Sugiyono. (2019c). *Metode Penelitian Pendidikan (Kuantitatif, Kualitatif, Kombinasi, R&D dan Penelitian Pendidikan)*. Alfabeta.
- Sukmadinata. (2017). *Metode penelitian pendidikan*. Remaja Rosdakarya.
- Suksompong, W. (2016). Scheduling asynchronous round-robin tournaments. *Operations Research Letters*, 44(1), 96–100.
- Supriadi, M., & Hignasari, L. V. (2019). Pengembangan media virtual reality pada muatan pelajaran IPA Kelas VI Sekolah Dasar. *JTP-Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(3), 241–255.
- Sutarmin. (2007). *Terampil Berolahraga Tenis Meja*. Era Intermedia.
- Tomoliyus, M. S. (2017). *Sukses melatih keterampilan dasar permainan tenis meja dan penilaian*. Penerbit CV. SARNU UNTUNG.
- Utama, A. M. B. (2004). Kemampuan Bermain Tenis Meja, Studi Korelasi Antara Kelincahan dan Kemampuan Pukulan Dengan Kemampuan Bermain Tenis Meja. *Laporan Penelitian*.
- Washington, G. (2007). *Standar Pelaksanaan Pertandingan Nasional dan Internasional*. PTMSI.
- Wicaksono, Y. (2021). *Aplikasi kuitansi stok barang, & penggajian dengan MS Excel (mengupas penggunaan berbagai fitur dasar Excel untuk membuat aplikasi bisnis terapan)*. PT Elex Media Komputindo.
- Yoda, I. K. (2020). PERAN OLAHRAGA DALAM MEMBANGUN SDM UNGGUL DI ERA REVOLUSI INDUSTRI 4.0. *Jurnal IKA*, 18(1), 1–22.
- Yudibaskara, G. A. P. (2018). PENGEMBANGAN MEDIA APLIKASI PERATURAN PERMAINAN DAN PERWASITAN SEPAKBOLA BERBASIS ANDROID. *Pend. Keplatihan Olahraga-SI*, 7(1).

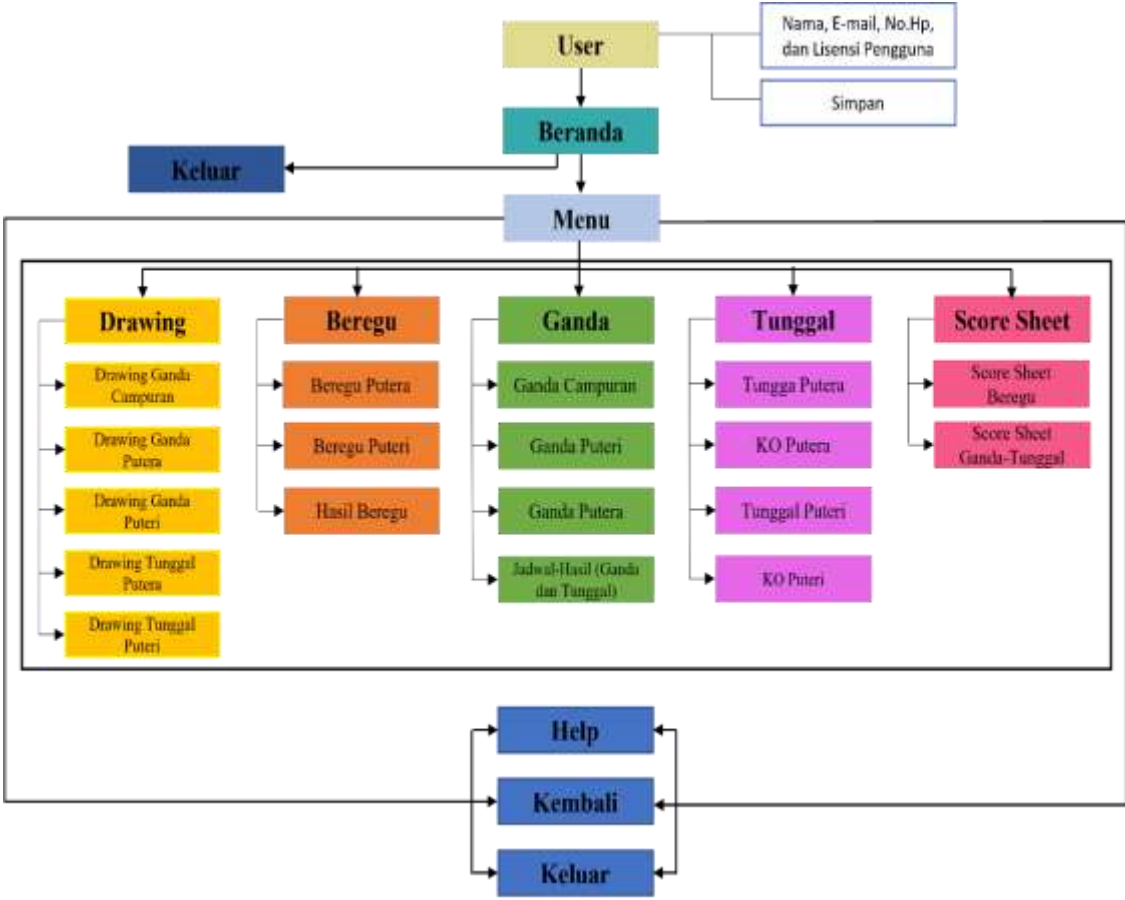
LAMPIRAN

Lampiran 1. Pedoman Penelitian Pendahuluan

Pertanyaan Wawancara

No.	Pertanyaan
1	Pernahkah saudara membuat jadwal dan hasil pertandingan tenis meja?
2	Bagaimana proses penyusunan jadwal dan hasil pertandingan tenis meja?
3	Apa saja kendala yang saudara alami dalam membuat suatu pertandingan?
4	Apakah sudah ada produk digital untuk membuat jadwal dan hasil pertandingan secara otomatis?
5	Jika membuat jadwal dan hasil pertandingan dapat dioperasikan dari <i>Microsoft Excel</i> dengan penggunaan yang sederhana hanya memasukkan nama atlet, kemudian langsung bisa menyusun jadwal dan hasil pertandingan secara otomatis, maka apakah itu sesuatu yang sangat perlu?

Lampiran 2. Flow Chart



Lampiran 3. Surat Izin Penelitian

SURAT IZIN PENELITIAN

<https://admin.eservice.uny.ac.id/surat-izin/cetak-penelitian>



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
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: fk.uny.ac.id E-mail: humas_fk@uny.ac.id

Nomor : 784/UN34.16/PT.01.04/2022

18 Januari 2022

Lamp. : 1 Bendel Proposal

Hal : **Izin Penelitian**

Yth. Wasit Pengda PTMSI Daerah Istimewa Yogyakarta

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

Nama : Aulia Gusdernawati
NIM : 20711251019
Program Studi : Ilmu Keolahragaan - S2
Tujuan : Memohon izin mencari data untuk penulisan Tesis
Judul Tugas Akhir : Pengembangan Software Jadwal dan Hasil Pertandingan
Waktu Penelitian : 17 Januari - 4 Februari 2022

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,

Tembusan :

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

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

Lampiran 4. Validasi Instrumen



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/3.13/UN34.16/KM.07/2022

11 Januari 2022

Lamp. : -

Hal : Permohonan Validasi

Yth. Bapak/Ibu/Sdr:
Prof. Dr. Suharjana, M.Kes.
di tempat

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu/Sdr bersedia menjadi Validator Instrumen bagi mahasiswa:

Nama : Aulia Gusdernawati

NIM : 20711251019

Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

Pembimbing : Dr. Widiyanto, M.Kes.

Judul : Pengembangan Software Jadwal dan Hasil Pertandingan Tenis Meja

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu/Sdr dapat mengembalikan hasil validasi paling lambat 2 (dua) minggu. Atas perkenan dan kerja samanya kami ucapkan terimakasih.



Wakil Dekan
Bidang Akademik dan Kerja Sama,

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281, Telepon (0274) 513092, 586168
Fax. (0274) 513092 Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Prof. Dr. Suharjana, M.Kes
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:
Pengembangan Software Jadwal dan Hasil Pertandingan Tennis Meja
dari mahasiswa:

Nama : Aulia Gusdernawati
NIM : 20711251019
Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran
sebagai berikut:

1. *Tata letak penomoran dan topic tabel yang tidak perlu.*
2.
3.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 12 Jan 2021
Validator,


Prof. Dr. Suharjana, M.Kes
NIP. 196108161988031003

LEMBAR VALIDASI AHLI INSTRUMEN
PENGEMBANGAN *SOFTWARE* JADWAL DAN HASIL PERTANDINGAN TENIS MEJA

Nama Validator : Prof. Dr. Suharjana, M.Kes
Peneliti : Aulia Gusdernawati
NIM : 20711251019

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak sebagai ahli instrumen terhadap *software* jadwal dan hasil pertandingan tenis meja yang kami kembangkan. Kritik, saran dan koreksi dari bapak sangat bermanfaat dalam proses memperbaiki dan meningkatkan kualitas *software* pertandingan yang kami kembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut, kami mengharapkan kesediaan bapak untuk memberikan respon pada setiap pernyataan sesuai dengan petunjuk di bawah ini.

Petunjuk:

Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak selaku ahli instrumen terhadap kelayakan produk *software* jadwal dan hasil pertandingan tenis meja.

Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak sebagai ahli instrumen akan sangat membantu dan bermanfaat untuk peningkatan kualitas materi pada *software* ini.

Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak memberikan pendapat pada setiap pernyataan lembar evaluasi ini dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom penilaian pernyataan yang telah disediakan bila persepsi penilai tidak sesuai.

Keterangan:

- 4 = Sangat Sesuai
- 3 = Sesuai
- 2 = Kurang Sesuai
- 1 = Tidak Sesuai

Komentar Bapak untuk ditulis pada kolom yang telah disediakan dan apabila tidak mencukupi mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.

Atas bantuan dan kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Penilaian Instrumen

No.	Pernyataan	Nilai			
		1	2	3	4
1.	Kuisisioner sudah sesuai untuk menilai software pertandingan.				✓
2.	Pernyataan item sudah mencakup semua faktor yang dinilai				✓
3.	Skala kuisisioner sudah sesuai				✓

B. Komentar/Saran

C. Kesimpulan

Instrument penilaian *software* jadwal dan hasil pertandingan tenis meja ini dinyatakan *)

1. Laya*k* digunakan
2. Tidak layak digunakan

*) Lingkari salah satu nomor diatas.

Yogyakarta, 12 Januari 2022

Validator



Prof. Dr. Suharjana, M.Kes

NIP. 196108161988031003

Lampiran 5. Validasi Ahli Materi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/3.8/UN34.16/KM.07/2022

5 Januari 2022

Lamp. : -

Hal : Permohonan Validasi

Yth. Bapak:

Prof. Dr. Tomoliyus, M.S

di tempat

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu/Sdr bersedia menjadi Validator Materi bagi mahasiswa:

Nama : Aulia Gusdernawati

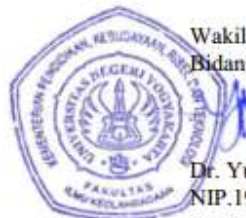
NIM : 20711251019

Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

Pembimbing : Dr. Widiyanto, M.Kes

Judul : Pengembangan Software Jadwal dan Hasil Pertandingan Tenis Meja

Kami sangat mengharapkan Bapak dapat mengembalikan hasil validasi paling lambat 2 (dua) minggu. Atas perkenan dan kerja samanya kami ucapkan terimakasih.



Wakil Dekan

Bidang Akademik dan Kerja Sama,

Dr. Yudik Prasetyo, M.Kes.

NIP.19820815 200501 1 002



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
Jalan Columbus Nomor 1 Yogyakarta 55281, Telepon (0274) 513092, 586168
Fax (0274) 513092 Laman: fk.uny.ac.id Email: humas_fk@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Prof. Dr. Tomoliyus, M.S
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi,Asal : UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:
Pengembangan Software Jadwal dan Hasil Pertandingan Tennis Meja
dari mahasiswa:

Nama : Aulia Gusdemawati
NIM : 20711251019
Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Sesuaikan kembali skala & item pernyataan yang digunakan
dalam kuisioner.
2.
3.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 14 Januari 2012
Validator,

Prof. Dr. Tomoliyus, M.S
NIP 197205081998021002

LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI
PENGEMBANGAN *SOFTWARE* JADWAL DAN HASIL PERTANDINGAN TENIS MEJA

Nama Validator : Prof. Dr. Tomoliyus, M.S
Peneliti : Aulia Gusdarnawati
NIM : 20711251019

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak sebagai ahli materi terhadap *software* jadwal dan hasil pertandingan tenis meja yang kami kembangkan. Kritik, saran dan koreksi dari bapak sangat bermanfaat dalam proses memperbaiki dan meningkatkan kualitas *software* pertandingan yang kami kembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut, kami mengharapkan kesediaan bapak untuk memberikan respon pada setiap pernyataan sesuai dengan petunjuk di bawah ini.

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak selaku ahli materi terhadap kelayakan produk *software* jadwal dan hasil pertandingan tenis meja.
2. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak sebagai ahli materi akan sangat membantu dan bermanfaat untuk peningkatan kualitas materi pada *software* ini.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak memberikan pendapat pada setiap pernyataan lembar evaluasi ini dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom penilaian pernyataan yang telah disediakan bila persepsi penilai tidak sesuai.

Keterangan:

- 4 = Sangat Sesuai / Sangat Mudah
- 3 = Sesuai / Mudah
- 2 = Kurang Sesuai / Kurang Mudah
- 1 = Tidak Sesuai / Tidak Mudah

4. Komentar Bapak untuk ditulis pada kolom yang telah disediakan dan apabila tidak mencukupi mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.
5. Atas bantuan dan kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Penilaian *Software*

No.	Faktor	Item yang dinilai	Nilai			
			1	2	3	4
1.	Sistem <i>Software</i>	<i>Software</i> sesuai pada nomor pertandingan tenis meja.			✓	
		<i>Software</i> sesuai dengan sistem pertandingan yang benar.				✓
		<i>Software</i> sesuai dengan bagan pertandingan yang benar.			✓	
		Sistematika <i>software</i> sesuai dengan jadwal dan hasil pertandingan tenis meja.			✓	
		<i>Software</i> sesuai dengan standar ITTF.			✓	
		Penggunaan <i>software</i> mudah digunakan				✓
2.	Prosedur <i>Software</i>	Prosedur <i>software</i> mudah dilaksanakan			✓	
		Petunjuk <i>software</i> mudah digunakan				✓

B. Kebenaran Software

No.	Jenis Kesalahan	Saran Perbaikan

C. Komentar/Saran

- Prosedur penelitian mudah.
- faktor difusi

D. Kesimpulan

Software jadwal dan hasil pertandingan tenis meja ini dinyatakan *)

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

*) Lingkari salah satu nomor diatas.

Yogyakarta, 14 Januari 2022

Validator



Prof. Dr. Tomolivus, M.S

NIP. 195706181982031004

Lampiran 6. Skala Penilaian Hasil Uji Validitas Ahli Materi

A. Butir item yang dinilai

Setiap item nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1

$$\begin{aligned}\text{Skor Maksimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria x skor tertinggi} \\ &= 1 \times 4 \\ &= 4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor Minimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria x skor terendah} \\ &= 1 \times 1 \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rerata Skor Ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{2} \times (4 + 1) \\ &= 2.5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{6} \times (4 - 1) \\ &= 0.5\end{aligned}$$

2) Sangat Layak

$$\begin{aligned}Mi + 1,50 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 3 \text{ Sbi} \\ = 2,5 + 1,50 (0.5) < X \leq 2,5 + 3 (0.5) \\ = 2,5 + 0,75 < X \leq 2,5 + 1,5 \\ = 3.25 < X \leq 4\end{aligned}$$

3) Layak

$$\begin{aligned}Mi < X \leq Mi + 1,50 \text{ Sbi} \\ = 2,5 < X \leq 2,5 + 1,50 (0,5) \\ = 2,5 < X \leq 2,5 + 0,75\end{aligned}$$

$$=2.5 < X \leq 3.25$$

4) Cukup Layak

$$\begin{aligned} & Mi - 1,50 S_{Bi} < X \leq Mi \\ & = 2,5 - 1,50 (0,5) < X \leq 2,5 \\ & = 2,5 - 0,75 < X \leq 2,5 \\ & = 1.75 < X \leq 2.5 \end{aligned}$$

5) Kurang Layak

$$\begin{aligned} & = Mi - 3,0 S_{Bi} < X \leq Mi - 1,50 S_{Bi} \\ & = 2,5 - 3,0 (0,5) < X \leq 2,5 - 1,50 (0,5) \\ & = 1 < X \leq 1.75 \end{aligned}$$

B. Skor Total Faktor Sistem Digital

Pada faktor sistem digital terdapat 6 item yang dinilai, setiap item yang dinilai memiliki nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1.

$$\begin{aligned} \text{Skor Maksimal Ideal} & = \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} \\ & = 6 \times 4 \\ & = 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor Minimal Ideal} & = \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{skor terendah} \\ & = 6 \times 1 \\ & = 6 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata Skor Ideal (Mi)} & = \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal}) \\ & = \frac{1}{2} \times (24 + 6) \\ & = 15 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal}) \\
 &= \frac{1}{6} \times (24 - 6) \\
 &= 3
 \end{aligned}$$

1) Sangat Layak

$$\begin{aligned}
 &M_i + 1,50 \text{ SBi} < X \leq M_i + 3,0 \text{ SBi} \\
 &= 15 + 1,50 (3) < X \leq 15 + 3 (3) \\
 &= 15 + 4,5 < X \leq 15 + 9 \\
 &= 19,5 < X \leq 24
 \end{aligned}$$

2) Layak

$$\begin{aligned}
 &M_i < X \leq M_i + 1,50 \text{ SBi} \\
 &= 15 < X \leq 2,5 + 15 + 1,50 (3) \\
 &= 15 < X \leq 2,5 + 15 + 4,5 \\
 &= 15 < X \leq 19,5
 \end{aligned}$$

3) Cukup Layak

$$\begin{aligned}
 &M_i - 1,50 \text{ SBi} < X \leq M_i \\
 &= 15 - 1,50 (3) < X \leq 15 \\
 &= 15 - 4,5 < X \leq 15 \\
 &= 10,5 < X \leq 15
 \end{aligned}$$

4) Kurang Layak

$$\begin{aligned}
 &M_i - 3,0 \text{ SBi} < X \leq M_i - 1,50 \text{ SBi} \\
 &= 15 - 3,0 (3) < X \leq 15 - 1,50 (3) \\
 &= 6 < X \leq 10,5
 \end{aligned}$$

C. Skor Total Faktor Prosedur Digital

Pada faktor prosedur digital terdapat 2 item yang dinilai, setiap item yang dinilai memiliki nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1.

$$\begin{aligned}\text{Skor Maksimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{ skor tertinggi} \\ &= 2 \times 4 \\ &= 8\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor Minimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{ skor terendah} \\ &= 2 \times 1 \\ &= 2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rerata Skor Ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{2} \times (8 + 2) \\ &= 5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{6} \times (8 - 2) \\ &= 1\end{aligned}$$

1) Sangat Layak

$$\begin{aligned}Mi + 1,50 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 3,0 \text{ Sbi} \\ = 5 + 1,50 (1) < X \leq 5 + 3 (1) \\ = 5 + 1,5 < X \leq 5 + 3 \\ = 6,55 < X \leq 8\end{aligned}$$

2) Layak

$$\begin{aligned}Mi < X \leq Mi + 1,50 \text{ Sbi} \\ = 5 < X \leq 5 + 1,50 (1) \\ = 5 < X \leq 5 + 1,5\end{aligned}$$

$$= 5 < X \leq 6,55$$

3) Cukup Layak

$$M_i - 1,50 S_{Bi} < X \leq M_i$$

$$= 5 - 1,50 (1) < X \leq 5$$

$$= 5 - 1,5 < X \leq 5$$

$$= 3,5 < X \leq 5$$

4) Kurang Layak

$$= M_i - 3,0 S_{Bi} < X \leq M_i - 1,50 S_{Bi}$$

$$= 5 - 3,0 (1) < X \leq 5 - 1,50 (1)$$

$$= 2 < X \leq 3,5$$

D. Jumlah Keseluruhan

Pada penilaian ini secara keseluruhan terdapat 2 faktor dengan jumlah 8 item yang dinilai, setiap item yang dinilai memiliki nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1.

$$\begin{aligned} \text{Skor Maksimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 8 \times 4 \\ &= 32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor Minimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{skor terendah} \\ &= 8 \times 1 \\ &= 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata Skor Ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{2} \times (32 + 8) \\ &= 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal}) \\
 &= \frac{1}{6} \times (32 - 8) \\
 &= 4
 \end{aligned}$$

1) Sangat Layak

$$\begin{aligned}
 &M_i + 1,50 \text{ SBi} < X \leq M_i + 3,0 \text{ SBi} \\
 &= 20 + 1,50 (4) < X \leq 20 + 3 (4) \\
 &= 20 + 6 < X \leq 20 + 12 \\
 &= 26 < X \leq 32
 \end{aligned}$$

2) Layak

$$\begin{aligned}
 &M_i < X \leq M_i + 1,50 \text{ SBi} \\
 &= 20 < X \leq 20 + 1,50 (4) \\
 &= 20 < X \leq 20 + 6 \\
 &= 20 < X \leq 26
 \end{aligned}$$

3) Cukup Layak

$$\begin{aligned}
 &M_i - 1,50 \text{ SBi} < X \leq M_i \\
 &= 20 - 1,50 (4) < X \leq 20 \\
 &= 20 - 6 < X \leq 20 \\
 &= 14 < X \leq 20
 \end{aligned}$$

4) Kurang Layak

$$\begin{aligned}
 &M_i - 3,0 \text{ SBi} < X \leq M_i - 1,50 \text{ SBi} \\
 &= 20 - 3,0 (4) < X \leq 20 - 1,50 (4) \\
 &= 8 < X \leq 14
 \end{aligned}$$

E. Tabel Invertal Kelayakan Ahli Materi

Panduan	Interval Skor	Kategori
Item yang dinilai	$3.25 < X \leq 4$	Sangat Layak
	$2.5 < X \leq 3.25$	Layak
	$1.75 < X \leq 2.5$	Cukup Layak
	$1 < X \leq 1.75$	Kurang Layak
Skor total faktor sistem digital	$19.5 < X \leq 24$	Sangat Layak
	$15 < X \leq 19.5$	Layak
	$10.5 < X \leq 15$	Cukup Layak
	$6 < X \leq 10.5$	Kurang Layak
Skor total faktor prosedur digital	$6.55 < X \leq 8$	Sangat Layak
	$5 < X \leq 6.55$	Layak
	$3.5 < X \leq 5$	Cukup Layak
	$2 < X \leq 3.5$	Kurang Layak
Jumlah keseluruhan	$26 < X \leq 32$	Sangat Layak
	$20 < X \leq 26$	Layak
	$14 < X \leq 20$	Cukup Layak
	$8 < X \leq 14$	Kurang Layak

F. Penilaian Uji Validitas Ahli Materi

No.	Item yang dinilai	Skor Penilaian	Kategori
Faktor Sistem Digital			
1	Teknologi digital yang dikembangkan sesuai pada nomor pertandingan tenis meja.	3	Layak
2	Teknologi digital yang dikembangkan sesuai dengan sistem pertandingan yang benar.	4	Sangat Layak
3	Teknologi digital yang dikembangkan sesuai dengan bagan pertandingan yang benar.	3	Layak
4	Sistematika teknologi digital yang dikembangkan sesuai dengan jadwal dan hasil pertandingan tenis meja.	3	Layak
5	Teknologi digital yang dikembangkan sesuai dengan standar <i>ITTF</i> .	3	Layak
6	Penggunaan teknologi digital yang dikembangkan mudah untuk digunakan	4	Sangat Layak
Skor Total		20	Sangat Layak
Faktor Prosedur Digital			
7	Prosedur teknologi digital mudah dilaksanakan	3	Layak
8	Petunjuk teknologi digital mudah digunakan	4	Sangat Layak
Skor Total		7	Sangat Layak
Jumlah Keseluruhan		27	Sangat Layak

Lampiran 7. Validasi Ahli Praktisi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/3.7/UN34.16/KM.07/2022

5 Januari 2022

Lamp. : -

Hal : Permohonan Validasi

Yth. Bapak:

Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T

di tempat

Dengan hormat, kami mohon Bapak bersedia menjadi Validator Media bagi mahasiswa:

Nama : Aulia Gusdermawati

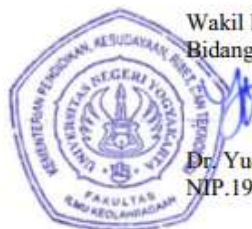
NIM : 20711251019

Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

Pembimbing : Dr. Widiyanto, M.Kes

Judul : Pengembangan Software Jadwal dan Hasil Pertandingan Tenis Meja

Kami sangat mengharapkan Bapak dapat mengembalikan hasil validasi paling lambat 2 (dua) minggu. Atas perkenan dan kerja samanya kami ucapkan terimakasih.



Wakil Dekan

Bidang Akademik dan Kerja Sama,

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281, Telp (0274) 513092, 586168
Fax. (0274) 513092 Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T
Jabatan/Pekerjaan : Dosen
Instansi Asal : UNY

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengembangan Software Jadwal dan Hasil Pertandingan Tenis Meja
dari mahasiswa:

Nama : Aulia Gusdernawati
NIM : 20711251019
Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Buat halaman utama / bisa tambahkan login / masukkan nama
2. Buat menu deskripsi tentang software ini
3. Tombol help
4. Tambahkan menu profile pengembang. Jangan lupa identitas logo UNY dimasukkan
5. Di Cover buku petunjuk juga berikan Logo UNY, walaupun kecil dan gak harus Formal

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 20 Januari 2022
Validator,

Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T
NIP 197205081998021002

LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA
PENGEMBANGAN *SOFTWARE* JADWAL DAN HASIL PERTANDINGAN TENIS MEJA

Nama Validator : Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T
Peneliti : Aulia Gusdernawati
NIM : 20711251019

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak sebagai ahli media terhadap *software* jadwal dan hasil pertandingan tenis meja yang kami kembangkan. Kritik, saran dan koreksi dari bapak sangat bermanfaat dalam proses memperbaiki dan meningkatkan kualitas *software* pertandingan yang kami kembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut, kami mengharapkan kesediaan bapak untuk memberikan respon pada setiap pernyataan sesuai dengan petunjuk di bawah ini.

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak selaku ahli media terhadap kelayakan produk *software* jadwal dan hasil pertandingan tenis meja.
2. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak sebagai ahli media akan sangat membantu dan bermanfaat untuk peningkatan kualitas materi pada *software* ini.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak memberikan pendapat pada setiap pernyataan lembar evaluasi ini dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom penilaian pernyataan yang telah disediakan bila persepsi penilai tidak sesuai.
Keterangan:
4 = Sangat Sesuai / Sangat Mudah
3 = Sesuai / Mudah
2 = Kurang Sesuai / Kurang Mudah
1 = Tidak Sesuai / Tidak Mudah
4. Komentar Bapak untuk ditulis pada kolom yang telah disediakan dan apabila tidak mencukupi mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.
5. Atas bantuan dan kesediaan Bapak untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Penilaian *Software*

No.	Faktor	Item yang dinilai	Nilai			
			1	2	3	4
1	<i>Correctness</i>	Software ini sudah sesuai pada item yang diperlukan dalm pertandingan tenis meja.				V
		Menu yang ada dalam <i>software</i> sudah sesuai dan jelas kenggunaannya.				V
2	<i>Reliability</i>	<i>Software</i> ini sangat mudah digunakan.			V	
3	<i>Usability</i>	<i>Software</i> ini sudah sesuai dengan bahasa dan petunjuk yang komunikatif.				V
		Pengoperasian <i>software</i> mudah dan tidak membingungkan			V	
		Desain tata letak <i>software</i> mudah dipahami.			V	

B. Komentar/Saran

- Buat halaman Utama / bisa tambahkan login / masukkan nama
- Buat menu Deskripsi tentang software ini
- Menu Drawing letakkan di depan
- Tambahkan menu profile pengembang. Jangan lupa identitas logo UNY dimasukkan
- Di Cover buku petunjuk juga berikan Logo UNY, walaupun kecil dan gak harus Formal

C. Kesimpulan

Software jadwal dan hasil pertandingan tenis meja ini dinyatakan *)

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

*) Lingkari salah satu nomor diatas.

Yogyakarta, 20 Januari 2022

Validator



Dr. Ir. Fatchul Arifin, M.T
NIP. 197205081998021002

Lampiran 8. Skala Penilaian Hasil Uji Validitas Ahli Praktisi

A. Butir item yang dinilai

Setiap item nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1

$$\begin{aligned}\text{Skor Maksimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria x skor tertinggi} \\ &= 1 \times 4 \\ &= 4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor Minimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria x skor terendah} \\ &= 1 \times 1 \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rerata Skor Ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{2} \times (4 + 1) \\ &= 2.5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{6} \times (4 - 1) \\ &= 0.5\end{aligned}$$

1) Sangat Layak

$$\begin{aligned}Mi + 1,50 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 3 \text{ Sbi} \\ = 2,5 + 1,50 (0.5) < X \leq 2,5 + 3 (0.5) \\ = 2,5 + 0,75 < X \leq 2,5 + 1,5 \\ = 3.25 < X \leq 4\end{aligned}$$

2) Layak

$$\begin{aligned}Mi < X \leq Mi + 1,50 \text{ Sbi} \\ = 2,5 < X \leq 2,5 + 1,50 (0,5) \\ = 2,5 < X \leq 2,5 + 0,75 \\ = 2.5 < X \leq 3.25\end{aligned}$$

3) Cukup Layak

$$\begin{aligned} & M_i - 1,50 S_{Bi} < X \leq M_i \\ & = 2,5 - 1,50 (0,5) < X \leq 2,5 \\ & = 2,5 - 0,75 < X \leq 2,5 \\ & = 1,75 < X \leq 2,5 \end{aligned}$$

4) Kurang Layak

$$\begin{aligned} & = M_i - 3,0 S_{Bi} < X \leq M_i - 1,50 S_{Bi} \\ & = 2,5 - 3,0 (0,5) < X \leq 2,5 - 1,50 (0,5) \\ & = 1 < X \leq 1,75 \end{aligned}$$

B. Skor Total Faktor *Correctness*

Pada penilain ahli praktisi yaitu faktor *correctness* yang dinilai terdiri 2 item memiliki nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1

$$\begin{aligned} \text{Skor Maksimal Ideal} & = \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{ skor tertinggi} \\ & = 2 \times 4 \\ & = 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor Minimal Ideal} & = \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{ skor terendah} \\ & = 2 \times 1 \\ & = 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata Skor Ideal (Mi)} & = \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal}) \\ & = \frac{1}{2} \times (8 + 2) \\ & = 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} & = \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal}) \\ & = \frac{1}{6} \times (8 - 2) \\ & = 1 \end{aligned}$$

1) Sangat Layak

$$\begin{aligned} & M_i + 1,50 S_{Bi} < X \leq M_i + 3,0 S_{Bi} \\ & = 5 + 1,50 (1) < X \leq 5 + 3 (1) \\ & = 5 + 1,5 < X \leq 5 + 3 \\ & = 6,55 < X \leq 8 \end{aligned}$$

2) Layak

$$\begin{aligned} & M_i < X \leq M_i + 1,50 S_{Bi} \\ & = 5 < X \leq 5 + 1,50 (1) \\ & = 5 < X \leq 5 + 1,5 \\ & = 5 < X \leq 6,55 \end{aligned}$$

3) Cukup Layak

$$\begin{aligned} & M_i - 1,50 S_{Bi} < X \leq M_i \\ & = 5 - 1,50 (1) < X \leq 5 \\ & = 5 - 1,5 < X \leq 5 \\ & = 3,5 < X \leq 5 \end{aligned}$$

4) Kurang Layak

$$\begin{aligned} & M_i - 3,0 S_{Bi} < X \leq M_i - 1,50 S_{Bi} \\ & = 5 - 3,0 (1) < X \leq 5 - 1,50 (1) \\ & = 2 < X \leq 3,5 \end{aligned}$$

C. Skor Total Faktor *Reliability*

Pada penilain ahli praktisi yaitu faktor *reliability* yang dinilai terdiri 1 item memiliki nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1.

$$\begin{aligned} \text{Skor Maksimal Ideal} & = \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} \\ & = 1 \times 4 \end{aligned}$$

$$= 4$$

Skor Minimal Ideal = Σ butir kriteria x skor terendah

$$= 1 \times 1$$

$$= 1$$

Rerata Skor Ideal (Mi) = $\frac{1}{2}$ x (Skor Maksimal Ideal + Skor Minimal Ideal)

$$= \frac{1}{2} \times (4 + 1)$$

$$= 2.5$$

Simpangan Baku Ideal (Sbi) = $\frac{1}{6}$ x (Skor Maksimal Ideal - Skor Minimal Ideal)

$$= \frac{1}{6} \times (4 - 1)$$

$$= 0.5$$

1) Sangat Layak

$$Mi + 1,50 SBi < X \leq Mi + 3 SBi$$

$$= 2,5 + 1,50 (0.5) < X \leq 2,5 + 3 (0.5)$$

$$= 2,5 + 0,75 < X \leq 2,5 + 1,5$$

$$= 3.25 < X \leq 4$$

2) Layak

$$Mi < X \leq Mi + 1,50 SBi$$

$$= 2,5 < X \leq 2,5 + 1,50 (0,5)$$

$$= 2,5 < X \leq 2,5 + 0,75$$

$$= 2.5 < X \leq 3.25$$

3) Cukup Layak

$$Mi - 1,50 SBi < X \leq Mi$$

$$= 2,5 - 1,50 (0,5) < X \leq 2,5$$

$$= 2,5 - 0,75 < X \leq 2,5$$

$$= 1.75 < X \leq 2.5$$

4) Kurang Layak

$$\begin{aligned} &= M_i - 3,0 S_{Bi} < X \leq M_i - 1,50 S_{Bi} \\ &= 2,5 - 3,0 (0,5) < X \leq 2,5 - 1,50 (0,5) \\ &= 1 < X \leq 1,75 \end{aligned}$$

D. Skor Total Faktor Usability

Pada penilain ahli praktisi yaitu faktor *usability* yang dinilai terdiri 3 item memiliki nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1.

$$\begin{aligned} \text{Skor Maksimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria x skor tertinggi} \\ &= 3 \times 4 \\ &= 12 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor Minimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria x skor terendah} \\ &= 3 \times 1 \\ &= 3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata Skor Ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{2} \times (12 + 3) \\ &= 7,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{6} \times (12 - 3) \\ &= 1,5 \end{aligned}$$

1) Sangat Layak

$$\begin{aligned} &M_i + 1,50 S_{Bi} < X \leq M_i + 3 S_{Bi} \\ &= 7,5 + 1,50 (1,5) < X \leq 7,5 + 3 (1,5) \\ &= 7,5 + 2,25 < X \leq 7,5 + 4,5 \\ &= 9,75 < X \leq 12 \end{aligned}$$

2) Layak

$$\begin{aligned} & M_i < X \leq M_i + 1,50 S_{Bi} \\ & = 7,5 < X \leq 7,5 + 1,50 (1,5) \\ & = 7,5 < X \leq 7,5 + 2,25 \\ & = 7,5 < X \leq 9,75 \end{aligned}$$

3) Cukup Layak

$$\begin{aligned} & M_i - 1,50 S_{Bi} < X \leq M_i \\ & = 7,5 - 1,50 (1,5) < X \leq 7,5 \\ & = 7,5 - 2,25 < X \leq 7,5 \\ & = 5,25 < X \leq 7,5 \end{aligned}$$

4) Kurang Layak

$$\begin{aligned} & = M_i - 3,0 S_{Bi} < X \leq M_i - 1,50 S_{Bi} \\ & = 7,5 - 3,0 (1,5) < X \leq 7,5 - 1,50 (1,5) \\ & = 3 < X \leq 5,25 \end{aligned}$$

E. Jumlah Keseluruhan

Pada penilaian ini secara keseluruhan terdapat 3 faktor dengan jumlah 6 item yang dinilai, setiap item yang dinilai memiliki nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1.

$$\begin{aligned} \text{Skor Maksimal Ideal} & = \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} \\ & = 6 \times 4 \\ & = 24 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor Minimal Ideal} & = \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{skor terendah} \\ & = 6 \times 1 \\ & = 6 \end{aligned}$$

$$\text{Rerata Skor Ideal (Mi)} = \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal})$$

$$= \frac{1}{2} \times (24 + 6)$$

$$= 15$$

$$\text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} = \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal})$$

$$= \frac{1}{6} \times (24 - 6)$$

$$= 3$$

1) Sangat Layak

$$Mi + 1,50 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 3,0 \text{ Sbi}$$

$$= 15 + 1,50 (3) < X \leq 15 + 3 (3)$$

$$= 15 + 4,5 < X \leq 15 + 9$$

$$= 19,5 < X \leq 24$$

2) Layak

$$Mi < X \leq Mi + 1,50 \text{ Sbi}$$

$$= 15 < X \leq 2,5 + 15 + 1,50 (3)$$

$$= 15 < X \leq 2,5 + 15 + 4,5$$

$$= 15 < X \leq 19,5$$

3) Cukup Layak

$$Mi - 1,50 \text{ Sbi} < X \leq Mi$$

$$= 15 - 1,50 (3) < X \leq 15$$

$$= 15 - 4,5 < X \leq 15$$

$$= 10,5 < X \leq 15$$

4) Kurang Layak

$$= Mi - 3,0 \text{ Sbi} < X \leq Mi - 1,50 \text{ Sbi}$$

$$= 15 - 3,0 (3) < X \leq 15 - 1,50 (3)$$

$$= 6 < X \leq 10,5$$

F. Tabel Invertal Kelayakan Ahli Materi

Panduan	Interval Skor	Kategori
Item yang dinilai	$3.5 < X \leq 4$	Sangat Layak
	$2.5 < X \leq 3.25$	Layak
	$1.75 < X \leq 2.5$	Cukup Layak
	$1 < X \leq 1.75$	Kurang Layak
Skor total faktor <i>correctness</i>	$6.55 < X \leq 8$	Sangat Layak
	$5 < X \leq 6.55$	Layak
	$3.5 < X \leq 5$	Cukup Layak
	$2 < X \leq 3.5$	Kurang Layak
Skor total faktor <i>reability</i>	$3.25 < X \leq 4$	Sangat Layak
	$2.5 < X \leq 3.25$	Layak
	$1.75 < X \leq 2.5$	Cukup Layak
	$1 < X \leq 1.75$	Kurang Layak
Skor total faktor <i>usability</i>	$9.75 < X \leq 12$	Sangat Layak
	$7.5 < X \leq 9.75$	Layak
	$5.25 < X \leq 7.5$	Cukup Layak
	$3 < X \leq 5.25$	Kurang Layak
Jumlah keseluruhan	$19.5 < X \leq 24$	Sangat Layak
	$15 < X \leq 19.5$	Layak
	$10.5 < X \leq 15$	Cukup Layak
	$6 < X \leq 10.5$	Kurang Layak

G. Penilaian Uji Validitas Ahli Praktisi

No.	Item yang dinilai	Skor Penilaian	Kategori
Faktor <i>Correctness</i>			
1	Teknologi digital ini sudah sesuai pada item yang diperlukan dalam pertandingan tenis meja.	4	Layak
2	Menu yang ada dalam teknologi digital sudah sesuai dan jelas kenggunaannya.	4	Sangat Layak
Skor Total		8	Sangat Layak
Faktor <i>Reliability</i>			
3	Teknologi digital ini sangat mudah digunakan.	3	Layak
Skor Total		3	Layak
Faktor <i>Usability</i>			
4	Teknologi digital ini sudah sesuai dengan bahasa dan petunjuk yang komunikatif.	4	Sangat Layak
5	Pengoperasian teknologi digital mudah dan tidak membingungkan	3	Layak
6	Desain tata letak teknologi digital mudah dipahami.	3	Layak
Skor Total		10	Sangat Layak
Jumlah Keseluruhan		21	Sangat Layak

Lampiran 9. Uji Validasi Ahli Tenis Meja



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/3.15/UN34.16/KM.07/2022

11 Januari 2022

Lamp. : -

Hal : Permohonan Validasi

Yth. Bapak/Ibu/Sdr:
Ghufron Ahmad Khoiruna, M.Si.
di tempat

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu/Sdr bersedia menjadi Validator Tenis Meja bagi mahasiswa:

Nama : Aulia Gusdernawati
NIM : 20711251019
Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan
Pembimbing : Dr. Widiyanto, M.Kes.
Judul : Pengembangan Software Jadwal dan Hasil Pertandingan Tenis Meja

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu/Sdr dapat mengembalikan hasil validasi paling lambat 2 (dua) minggu. Atas perkenan dan kerja samanya kami ucapkan terimakasih.



Wakil Dekan
Bidang Akademik dan Kerja Sama,

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281, Telepon (0274) 513092, 586168
Fax. (0274) 513092 Laman: fik.uny.ac.id Email: bumas_fik@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ghufron Ahmad Khoiruna, S.Hum.
Jabatan/Pekerjaan : Wasit Internasional
Instansi Asal : Pengda PTMSI Daerah Istimewa Yogyakarta

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengembangan Software Jadwal dan Hasil Pertandingan Tenis Meja
dari mahasiswa:

Nama : Aulia Gusdernawati
NIM : 20711251019
Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran
sebagai berikut:

1. Beri petunjuk entry nama pemain pada menu drawing
2.
3.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 18 Januari 2022
Validator,

Ghufron Ahmad Khoiruna, S.Hum.

**LEMBAR VALIDASI AHLI TENIS MEJA (WASIT)
PENGEMBANGAN *SOFTWARE* JADWAL DAN HASIL PERTANDINGAN TENIS MEJA**

Nama Validator : Ghufron Ahmad Khoiruna, S.Hum.
Peneliti : Aulia Gusdernawati
NIM : 20711251019

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak sebagai ahli tenis meja terhadap *software* jadwal dan hasil pertandingan tenis meja yang kami kembangkan. Kritik, saran dan koreksi dari bapak sangat bermanfaat dalam proses memperbaiki dan meningkatkan kualitas *software* pertandingan yang kami kembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut, kami mengharapkan kesediaan bapak untuk memberikan respon pada setiap pernyataan sesuai dengan petunjuk di bawah ini.

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku ahli tenis meja terhadap kelayakan produk *software* jadwal dan hasil pertandingan tenis meja.
2. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai ahli tenis meja akan sangat membantu dan bermanfaat untuk peningkatan kualitas materi pada *software* ini.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak memberikan pendapat pada setiap pernyataan lembar evaluasi ini dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom penilaian pernyataan yang telah disediakan bila persepsi penilai tidak sesuai.

Keterangan:

4 = Sangat Sesuai

3 = Sesuai

2 = Kurang Sesuai

1 = Tidak Sesuai

4. Komentar Bapak/Ibu untuk ditulis pada kolom yang telah disediakan dan apabila tidak mencukupi mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.
5. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Penilaian *Software*

No.	Faktor	Pernyataan	Nilai			
			1	2	3	4
1.	<i>Sistem Software</i>	<i>Software</i> pertandingan mudah digunakan.			V	
		<i>Software</i> pertandingan sesuai dengan standar IITF.				V
		<i>Software</i> ini sesuai dengan kebutuhan saat pertandingan			V	
		<i>Software</i> pertandingan sesuai digunakan pada tenis meja				V
		Tampilan <i>Software</i> mudah dipahami				V
2.	<i>Prosedur Software</i>	Prosedur <i>Software</i> mudah dilaksanakan			V	
		Petunjuk software mudah digunakan				V

B. Komentar/Saran

<p>1. Beri petunjuk entry nama pemain pada menu drawing</p>

C. Kesimpulan

Software jadwal dan hasil pertandingan tenis meja ini dinyatakan *)

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

*) Lingkari salah satu nomor diatas.

Yogyakarta, 18 Januari 2022

Validator



Ghufon Ahmad Khoiruna, S.Hum.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/3.16/UN34.16/KM.07/2022

11 Januari 2022

Lamp. : -

Hal : Permohonan Validasi

Yth. Bapak/Ibu/Sdr:
Margareta Suryani, S.Pd
di tempat

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu/Sdr bersedia menjadi Validator Tenis Meja bagi mahasiswa:

Nama : Aulia Gusdernawati

NIM : 20711251019

Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

Pembimbing : Dr. Widiyanto, M.Kes.

Judul : Pengembangan Software Jadwal dan Hasil Pertandingan Tenis Meja

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu/Sdr dapat mengembalikan hasil validasi paling lambat 2 (dua) minggu. Atas perkenan dan kerja samanya kami ucapkan terimakasih.



Wakil Dekan
Bidang Akademik dan Kerja Sama,

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281, Telepon (0274) 513092, 586168
Fax. (0274) 513092 Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Margareta Suryani, S.Pd
Jabatan/Pekerjaan : Admin / Wasit Nasional
Instansi Asal : NPC

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengembangan Software Jadwal dan Hasil Pertandingan Tenis Meja
dari mahasiswa:

Nama : Aulia Gusdernawati
NIM : 20711251019
Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran
sebagai berikut:

1. Beri petunjuk penggunaan *software*
2.
3.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 18 Januari 2022
Validator,

Margareta Suryani, S.Pd.

LEMBAR VALIDASI AHLI TENIS MEJA (WASIT)
PENGEMBANGAN *SOFTWARE* JADWAL DAN HASIL PERTANDINGAN TENIS MEJA

Nama Validator : Margareta Suryani, S.Pd
Peneliti : Aulia Gusdernawati
NIM : 20711251019

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak sebagai ahli tenis meja terhadap *software* jadwal dan hasil pertandingan tenis meja yang kami kembangkan. Kritik, saran dan koreksi dari bapak sangat bermanfaat dalam proses memperbaiki dan meningkatkan kualitas *software* pertandingan yang kami kembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut, kami mengharapkan kesediaan bapak untuk memberikan respon pada setiap pernyataan sesuai dengan petunjuk di bawah ini.

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku ahli tenis meja terhadap kelayakan produk *software* jadwal dan hasil pertandingan tenis meja.
2. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai ahli tenis meja akan sangat membantu dan bermanfaat untuk peningkatan kualitas materi pada *software* ini.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak memberikan pendapat pada setiap pernyataan lembar evaluasi ini dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom penilaian pernyataan yang telah disediakan bila persepsi penilai tidak sesuai.

Keterangan:

- 4 = Sangat Sesuai
- 3 = Sesuai
- 2 = Kurang Sesuai
- 1 = Tidak Sesuai

4. Komentar Bapak/Ibu untuk ditulis pada kolom yang telah disediakan dan apabila tidak mencukupi mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.
5. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Penilaian *Software*

No.	Faktor	Pernyataan	Nilai			
			1	2	3	4
1.	<i>Sistem Software</i>	<i>Software</i> pertandingan mudah digunakan.				V
		<i>Software</i> pertandingan sesuai dengan standar ITTF.			V	
		<i>Software</i> ini sesuai dengan kebutuhan saat pertandingan				V
		<i>Software</i> pertandingan sesuai digunakan pada tenis meja			V	
		Tampilan <i>Software</i> mudah dipahami			V	
2.	<i>Prosedur Software</i>	Prosedur <i>Software</i> mudah dilaksanakan				V
		Petunjuk <i>software</i> mudah digunakan				V

B. Komentar/Saran

<p>1. Beri petunjuk penggunaan <i>software</i></p>
--

C. Kesimpulan

Software jadwal dan hasil pertandingan tenis meja ini dinyatakan *)

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

*) Lingkari salah satu nomor diatas.

Yogyakarta, 18 Januari 2022

Validator



Margareta Suryani, S.Pd.



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN

Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281
Telepon (0274) 513092, 586168 Fax. (0274) 513092
Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

Nomor : B/3.17/UN34.16/KM.07/2022

11 Januari 2022

Lamp. : -

Hal : Permohonan Validasi

Yth. Bapak/Ibu/Sdr:

Mohd. Fauzan, S.Ag, M.A.

di tempat

Dengan hormat, kami mohon Bapak/Ibu/Sdr bersedia menjadi Validator Tenis Meja bagi mahasiswa:

Nama : Aulia Gusdernawati

NIM : 20711251019

Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

Pembimbing : Dr. Widiyanto, M.Kes.

Judul : Pengembangan Software Jadwal dan Hasil Pertandingan Tenis Meja

Kami sangat mengharapkan Bapak/Ibu/Sdr dapat mengembalikan hasil validasi paling lambat 2 (dua) minggu. Atas perkenan dan kerja samanya kami ucapkan terimakasih.



Wakil Dekan
Bidang Akademik dan Kerja Sama,

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



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS ILMU KEOLAHRAGAAN
Jalan Colombo Nomor 1 Yogyakarta 55281, Telepon (0274) 513092, 586168
Fax. (0274) 513092 Laman: fik.uny.ac.id Email: humas_fik@uny.ac.id

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Mohd. Fauzan, S.Ag, M.A.
Jabatan/Pekerjaan : Dosen / Wasit Nasional
Instansi Asal : Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Menyatakan bahwa instrumen penelitian dengan judul:

Pengembangan Software Jadwal dan Hasil Pertandingan Tennis Meja
dari mahasiswa:

Nama : Aulia Gusdemawati
NIM : 20711251019
Prodi : S-2 Ilmu Keolahragaan

(sudah siap/~~belum siap~~)* dipergunakan untuk penelitian dengan menambahkan beberapa saran sebagai berikut:

1. Halaman disesuaikan urutan pertandingan
2.
3.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 18 Januari 2022
Validator,

Mohd. Fauzan, S.Ag, M.A.

LEMBAR VALIDASI AHLI TENIS MEJA (WASIT)
PENGEMBANGAN *SOFTWARE* JADWAL DAN HASIL PERTANDINGAN TENIS MEJA

Nama Validator : Mohd. Fauzan, S.Ag, M.A
Peneliti : Aulia Gusdernawati
NIM : 20711251019

Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat bapak sebagai ahli tenis meja terhadap *software* jadwal dan hasil pertandingan tenis meja yang kami kembangkan. Kritik, saran dan koreksi dari bapak sangat bermanfaat dalam proses memperbaiki dan meningkatkan kualitas *software* pertandingan yang kami kembangkan. Sehubungan dengan hal tersebut, kami mengharapkan kesediaan bapak untuk memberikan respon pada setiap pernyataan sesuai dengan petunjuk di bawah ini.

Petunjuk :

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu selaku ahli tenis meja terhadap kelayakan produk *software* jadwal dan hasil pertandingan tenis meja.
2. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu sebagai ahli tenis meja akan sangat membantu dan bermanfaat untuk peningkatan kualitas materi pada *software* ini.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak memberikan pendapat pada setiap pernyataan lembar evaluasi ini dengan memberikan tanda cek (√) pada kolom penilaian pernyataan yang telah disediakan bila persepsi penilai tidak sesuai.

Keterangan:

- 4 = Sangat Sesuai
- 3 = Sesuai
- 2 = Kurang Sesuai
- 1 = Tidak Sesuai

4. Komentar Bapak/Ibu untuk ditulis pada kolom yang telah disediakan dan apabila tidak mencukupi mohon ditulis pada kertas tambahan yang telah disediakan.
5. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar evaluasi ini, saya ucapkan terima kasih.

A. Penilaian *Software*

No.	Faktor	Pernyataan	Nilai			
			1	2	3	4
1.	<i>Sistem Software</i>	<i>Software</i> pertandingan mudah digunakan.			V	
		<i>Software</i> pertandingan sesuai dengan standar ITTF.			V	
		<i>Software</i> ini sesuai dengan kebutuhan saat pertandingan				V
		<i>Software</i> pertandingan sesuai digunakan pada tenis meja			V	
		Tampilan <i>Software</i> mudah dipahami				V
2.	<i>Prosedur Software</i>	Prosedur <i>Software</i> mudah dilaksanakan				V
		Petunjuk <i>software</i> mudah digunakan			V	

B. Komentar/Saran

1. Halaman disesuaikan urutan pertandingan
--

C. Kesimpulan

Software jadwal dan hasil pertandingan tenis meja ini dinyatakan *)

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

*) Lingkari salah satu nomor diatas.

Yogyakarta, 18 Januari 2022

Validator



Mohd. Fauzan, S.Ag, M.A

Lampiran 10. Skala Penilaian Hasil Uji Validitas Ahli Tenis Meja

A. Butir item yang dinilai

Setiap item nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1

$$\begin{aligned}\text{Skor Maksimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria x skor tertinggi} \\ &= 1 \times 4 \\ &= 4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor Minimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria x skor terendah} \\ &= 1 \times 1 \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rerata Skor Ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{2} \times (4 + 1) \\ &= 2.5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{6} \times (4 - 1) \\ &= 0.5\end{aligned}$$

1) Sangat Layak

$$\begin{aligned}Mi + 1,50 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 3 \text{ Sbi} \\ = 2,5 + 1,50 (0.5) < X \leq 2,5 + 3 (0.5) \\ = 2,5 + 0,75 < X \leq 2,5 + 1,5 \\ = 3.25 < X \leq 4\end{aligned}$$

2) Layak

$$\begin{aligned}Mi < X \leq Mi + 1,50 \text{ Sbi} \\ = 2,5 < X \leq 2,5 + 1,50 (0,5) \\ = 2,5 < X \leq 2,5 + 0,75 \\ = 2.5 < X \leq 3.25\end{aligned}$$

3) Cukup Layak

$$\begin{aligned} & M_i - 1,50 S_{Bi} < X \leq M_i \\ & = 2,5 - 1,50 (0,5) < X \leq 2,5 \\ & = 2,5 - 0,75 < X \leq 2,5 \\ & = 1,75 < X \leq 2,5 \end{aligned}$$

4) Kurang Layak

$$\begin{aligned} & = M_i - 3,0 S_{Bi} < X \leq M_i - 1,50 S_{Bi} \\ & = 2,5 - 3,0 (0,5) < X \leq 2,5 - 1,50 (0,5) \\ & = 1 < X \leq 1,75 \end{aligned}$$

B. Skor Total Faktor Sistem Digital

Pada faktor sistem digital terdapat 5 item yang dinilai, setiap item yang dinilai memiliki nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1.

$$\begin{aligned} \text{Skor Maksimal Ideal} & = \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} \\ & = 5 \times 4 \\ & = 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor Minimal Ideal} & = \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{skor terendah} \\ & = 5 \times 1 \\ & = 5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata Skor Ideal (Mi)} & = \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal}) \\ & = \frac{1}{2} \times (20 + 5) \\ & = 12,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} & = \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal}) \\ & = \frac{1}{6} \times (20 - 5) \\ & = 2,5 \end{aligned}$$

1) Sangat Layak

$$\begin{aligned} & M_i + 1,50 S_{Bi} < X \leq M_i + 3,0 S_{Bi} \\ & = 12,5 + 1,50 (2,5) < X \leq 12,5 + 3 (2,5) \\ & = 12,5 + 3,75 < X \leq 12,5 + 7,5 \\ & = 19,5 < X \leq 24 \end{aligned}$$

2) Layak

$$\begin{aligned} & M_i < X \leq M_i + 1,50 S_{Bi} \\ & = 12,5 < X \leq 12,5 + 1,50 (2,5) \\ & = 12,5 < X \leq 12,5 + 3,75 \\ & = 12,5 < X \leq 19,5 \end{aligned}$$

3) Cukup Layak

$$\begin{aligned} & M_i - 1,50 S_{Bi} < X \leq M_i \\ & = 12,5 - 1,50 (2,5) < X \leq 12,5 \\ & = 12,5 - 3,75 < X \leq 12,5 \\ & = 8,75 < X \leq 12,5 \end{aligned}$$

4) Kurang Layak

$$\begin{aligned} & M_i - 3,0 S_{Bi} < X \leq M_i - 1,50 S_{Bi} \\ & = 12,5 - 3,0 (3) < X \leq 12,5 - 1,50 (2,5) \\ & = 12,5 - 9 < X \leq 12,5 - 3,75 \\ & = 5 < X \leq 8,75 \end{aligned}$$

C. Skor Total Faktor Prosedur Digital

Pada faktor prosedur digital terdapat 2 item yang dinilai, setiap item yang dinilai memiliki nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1.

$$\begin{aligned}
\text{Skor Maksimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria x skor tertinggi} \\
&= 2 \times 4 \\
&= 8 \\
\text{Skor Minimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria x skor terendah} \\
&= 2 \times 1 \\
&= 2 \\
\text{Rerata Skor Ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal}) \\
&= \frac{1}{2} \times (8 + 2) \\
&= 5 \\
\text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal}) \\
&= \frac{1}{6} \times (8 - 2) \\
&= 1
\end{aligned}$$

1) Sangat Layak

$$\begin{aligned}
&Mi + 1,50 \text{ SBi} < X \leq Mi + 3,0 \text{ SBi} \\
&= 5 + 1,50 (1) < X \leq 5 + 3 (1) \\
&= 5 + 1,5 < X \leq 5 + 3 \\
&= 6,55 < X \leq 8
\end{aligned}$$

2) Layak

$$\begin{aligned}
&Mi < X \leq Mi + 1,50 \text{ SBi} \\
&= 5 < X \leq 5 + 1,50 (1) \\
&= 5 < X \leq 5 + 1,5 \\
&= 5 < X \leq 6,55
\end{aligned}$$

3) Cukup Layak

$$\begin{aligned}
&Mi - 1,50 \text{ SBi} < X \leq Mi \\
&= 5 - 1,50 (1) < X \leq 5
\end{aligned}$$

$$= 5 - 1,5 < X \leq 5$$

$$= 3,5 < X \leq 5$$

4) Kurang Layak

$$Mi - 3,0 S_{Bi} < X \leq Mi - 1,50 S_{Bi}$$

$$= 5 - 3,0 (1) < X \leq 5 - 1,50 (1)$$

$$= 5 - 3 < X \leq 5 - 1,5$$

$$= 2 < X \leq 3,5$$

D. Jumlah Keseluruhan

Pada penilaian ini secara keseluruhan terdapat 2 faktor dengan jumlah 7 item yang dinilai, setiap item yang dinilai memiliki nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1.

$$\begin{aligned} \text{Skor Maksimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 7 \times 4 \\ &= 28 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor Minimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{skor terendah} \\ &= 7 \times 1 \\ &= 7 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata Skor Ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{2} \times (28 + 7) \\ &= 17,5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{6} \times (28 - 7) \\ &= 3,5 \end{aligned}$$

1) Sangat Layak

$$\begin{aligned} & M_i + 1,50 \text{ SB}_i < X \leq M_i + 3,0 \text{ SB}_i \\ & = 17,5 + 1,50 (3,5) < X \leq 17,5 + 3 (3,5) \\ & = 17,5 + 5,25 < X \leq 17,5 + 10,5 \\ & = 22,75 < X \leq 28 \end{aligned}$$

2) Layak

$$\begin{aligned} & M_i < X \leq M_i + 1,50 \text{ SB}_i \\ & = 17,5 < X \leq 17,5 + 1,50 (3,5) \\ & = 17,5 < X \leq 17,5 + 5,25 \\ & = 17,5 < X \leq 22,75 \end{aligned}$$

3) Cukup Layak

$$\begin{aligned} & M_i - 1,50 \text{ SB}_i < X \leq M_i \\ & = 17,5 - 1,50 (3,5) < X \leq 17,5 \\ & = 17,5 - 5,25 < X \leq 17,5 \\ & = 12,75 < X \leq 17,5 \end{aligned}$$

4) Kurang Layak

$$\begin{aligned} & M_i - 3,0 \text{ SB}_i < X \leq M_i - 1,50 \text{ SB}_i \\ & = 17,5 - 3,0 (3,5) < X \leq 17,5 - 1,50 (3,5) \\ & = 17,5 - 10,5 < X \leq 17,5 - 5,25 \\ & = 7 < X \leq 12,75 \end{aligned}$$

E. Tabel Invertal Kelayakan Ahli Tenis Meja

Panduan	Interval Skor	Kategori
Item yang dinilai	$3.5 < X \leq 4$	Sangat Layak
	$2.5 < X \leq 3.25$	Layak
	$1.75 < X \leq 2.5$	Cukup Layak
	$1 < X \leq 1.75$	Kurang Layak
Skor total faktor sistem digital	$16.25 < X \leq 20$	Sangat Layak
	$12.5 < X \leq 16.25$	Layak
	$8.75 < X \leq 12.5$	Cukup Layak
	$5 < X \leq 8.75$	Kurang Layak
Skor total faktor prosedur digital	$6.55 < X \leq 8$	Sangat Layak
	$5 < X \leq 6.55$	Layak
	$3.5 < X \leq 5$	Cukup Layak
	$2 < X \leq 3.5$	Kurang Layak
Jumlah keseluruhan	$22.75 < X \leq 28$	Sangat Layak
	$17.5 < X \leq 22.75$	Layak
	$12.25 < X \leq 17.5$	Cukup Layak
	$7 < X \leq 12.25$	Kurang Layak

F. Penilaian Uji Validasi Ahli Tenis Meja

No.	Item yang dinilai	Validasi			Rerata Skor Penilaian	Kategori
		1	2	3		
Faktor Sistem Digital						
1	Teknologi digital yang dikembangkan pada sistem pertandingan mudah digunakan.	3	4	3	3.3	Sangat Layak
2	Teknologi digital yang dikembangkan pertandingan sesuai dengan standar ITTF.	4	3	3	3.3	Sangat Layak
3	Teknologi digital yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan saat pertandingan	3	4	4	3.7	Sangat Layak
4	Teknologi digital yang dikembangkan sesuai digunakan pada sistem pertandingan tenis meja	4	3	3	3.7	Sangat Layak
5	Tampilan teknologi digital yang dikembangkan mudah dipahami	4	3	4	3.3	Sangat Layak
Skor Total					17.3	Sangat Layak
Faktor Prosedur Digital						
6	Prosedur teknologi digital mudah dilaksanakan	3	4	4	3.7	Sangat Layak
7	Petunjuk teknologi digital mudah digunakan	4	4	3	3.7	Sangat Layak
Skor Total					7.4	Sangat Layak
Jumlah Keseluruhan					24.7	Sangat Layak

Lampiran 11. Skala Penilaian Hasil Respon Wasit Skala Kecil dan Skala Besar

A. Butir item yang dinilai

Setiap item nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1

$$\begin{aligned}\text{Skor Maksimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{ skor tertinggi} \\ &= 1 \times 4 \\ &= 4\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Skor Minimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{ skor terendah} \\ &= 1 \times 1 \\ &= 1\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rerata Skor Ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{2} \times (4 + 1) \\ &= 2.5\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{6} \times (4 - 1) \\ &= 0.5\end{aligned}$$

1) Sangat Layak

$$\begin{aligned}Mi + 1,50 \text{ Sbi} < X \leq Mi + 3 \text{ Sbi} \\ = 2,5 + 1,50 (0.5) < X \leq 2,5 + 3 (0.5) \\ = 2,5 + 0,75 < X \leq 2,5 + 1,5 \\ = 3.25 < X \leq 4\end{aligned}$$

2) Layak

$$\begin{aligned}Mi < X \leq Mi + 1,50 \text{ Sbi} \\ = 2,5 < X \leq 2,5 + 1,50 (0,5) \\ = 2,5 < X \leq 2,5 + 0,75 \\ = 2.5 < X \leq 3.25\end{aligned}$$

3) Cukup Layak

$$\begin{aligned} & M_i - 1,50 S_{Bi} < X \leq M_i \\ & = 2,5 - 1,50 (0,5) < X \leq 2,5 \\ & = 2,5 - 0,75 < X \leq 2,5 \\ & = 1,75 < X \leq 2,5 \end{aligned}$$

4) Kurang Layak

$$\begin{aligned} & = M_i - 3,0 S_{Bi} < X \leq M_i - 1,50 S_{Bi} \\ & = 2,5 - 3,0 (0,5) < X \leq 2,5 - 1,50 (0,5) \\ & = 1 < X \leq 1,75 \end{aligned}$$

B. Skor Total Faktor Tampilan Digital

Pada faktor tampilan digital terdapat 4 item yang dinilai, setiap item yang dinilai memiliki nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1.

$$\begin{aligned} \text{Skor Maksimal Ideal} & = \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{ skor tertinggi} \\ & = 4 \times 4 \\ & = 16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor Minimal Ideal} & = \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{ skor terendah} \\ & = 4 \times 1 \\ & = 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata Skor Ideal (Mi)} & = \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal}) \\ & = \frac{1}{2} \times (16 + 4) \\ & = 10 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} & = \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal}) \\ & = \frac{1}{6} \times (16 - 4) \\ & = 2 \end{aligned}$$

1) Sangat Layak

$$\begin{aligned} & M_i + 1,50 S_{Bi} < X \leq M_i + 3,0 S_{Bi} \\ & = 10 + 1,50 (2) < X \leq 10 + 3 (3) \\ & = 10 + 3 < X \leq 10 + 6 \\ & = 13 < X \leq 16 \end{aligned}$$

2) Layak

$$\begin{aligned} & M_i < X \leq M_i + 1,50 S_{Bi} \\ & = 10 < X \leq 10 + 1,50 (2) \\ & = 10 < X \leq 10 + 3 \\ & = 10 < X \leq 13 \end{aligned}$$

3) Cukup Layak

$$\begin{aligned} & M_i - 1,50 S_{Bi} < X \leq M_i \\ & = 10 - 1,50 (2) < X \leq 10 \\ & = 10 - 3 < X \leq 10 \\ & = 7 < X \leq 10 \end{aligned}$$

4) Kurang Layak

$$\begin{aligned} & M_i - 3,0 S_{Bi} < X \leq M_i - 1,50 S_{Bi} \\ & = 10 - 3,0 (2) < X \leq 10 - 1,50 (2) \\ & = 10 - 6 < X \leq 10 - 3 \\ & = 4 < X \leq 7 \end{aligned}$$

C. Skor Total Faktor Prosedur Digital

Pada faktor kemudahan digital terdapat 4 item yang dinilai, setiap item yang dinilai memiliki nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1.

$$\begin{aligned}
\text{Skor Maksimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria x skor tertinggi} \\
&= 4 \times 4 \\
&= 16 \\
\text{Skor Minimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria x skor terendah} \\
&= 4 \times 1 \\
&= 4 \\
\text{Rerata Skor Ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal}) \\
&= \frac{1}{2} \times (16 + 4) \\
&= 10 \\
\text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal}) \\
&= \frac{1}{6} \times (16 - 4) \\
&= 2
\end{aligned}$$

1) Sangat Layak

$$\begin{aligned}
&Mi + 1,50 \text{ SBi} < X \leq Mi + 3,0 \text{ SBi} \\
&= 10 + 1,50 (2) < X \leq 10 + 3 (3) \\
&= 10 + 3 < X \leq 10 + 6 \\
&= 13 < X \leq 16
\end{aligned}$$

2) Layak

$$\begin{aligned}
&Mi < X \leq Mi + 1,50 \text{ SBi} \\
&= 10 < X \leq 10 + 1,50 (2) \\
&= 10 < X \leq 10 + 3 \\
&= 10 < X \leq 13
\end{aligned}$$

3) Cukup Layak

$$\begin{aligned}
&Mi - 1,50 \text{ SBi} < X \leq Mi \\
&= 10 - 1,50 (2) < X \leq 10
\end{aligned}$$

$$= 10 - 3 < X \leq 10$$

$$= 7 < X \leq 10$$

4) Kurang Layak

$$M_i - 3,0 S_{Bi} < X \leq M_i - 1,50 S_{Bi}$$

$$= 10 - 3,0 (2) < X \leq 10 - 1,50 (2)$$

$$= 10 - 6 < X \leq 10 - 3$$

$$= 4 < X \leq 7$$

D. Jumlah Keseluruhan

Pada penilaian ini secara keseluruhan terdapat 2 faktor dengan jumlah 8 item yang dinilai, setiap item yang dinilai memiliki nilai maksimal 4 dan nilai minimal 1.

$$\begin{aligned} \text{Skor Maksimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{skor tertinggi} \\ &= 8 \times 4 \\ &= 32 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Skor Minimal Ideal} &= \Sigma \text{ butir kriteria} \times \text{skor terendah} \\ &= 8 \times 1 \\ &= 8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rerata Skor Ideal (Mi)} &= \frac{1}{2} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} + \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{2} \times (32 + 8) \\ &= 20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Simpangan Baku Ideal (Sbi)} &= \frac{1}{6} \times (\text{Skor Maksimal Ideal} - \text{Skor Minimal Ideal}) \\ &= \frac{1}{6} \times (32 - 8) \\ &= 4 \end{aligned}$$

1) Sangat Layak

$$\begin{aligned} & M_i + 1,50 \text{ SB}_i < X \leq M_i + 3,0 \text{ SB}_i \\ & = 20 + 1,50 (4) < X \leq 20 + 3 (4) \\ & = 20 + 6 < X \leq 20 + 12 \\ & = 26 < X \leq 32 \end{aligned}$$

2) Layak

$$\begin{aligned} & M_i < X \leq M_i + 1,50 \text{ SB}_i \\ & = 20 < X \leq 20 + 1,50 (4) \\ & = 20 < X \leq 20 + 6 \\ & = 20 < X \leq 26 \end{aligned}$$

3) Cukup Layak

$$\begin{aligned} & M_i - 1,50 \text{ SB}_i < X \leq M_i \\ & = 20 - 1,50 (4) < X \leq 20 \\ & = 20 - 6 < X \leq 20 \\ & = 14 < X \leq 20 \end{aligned}$$

4) Kurang Layak

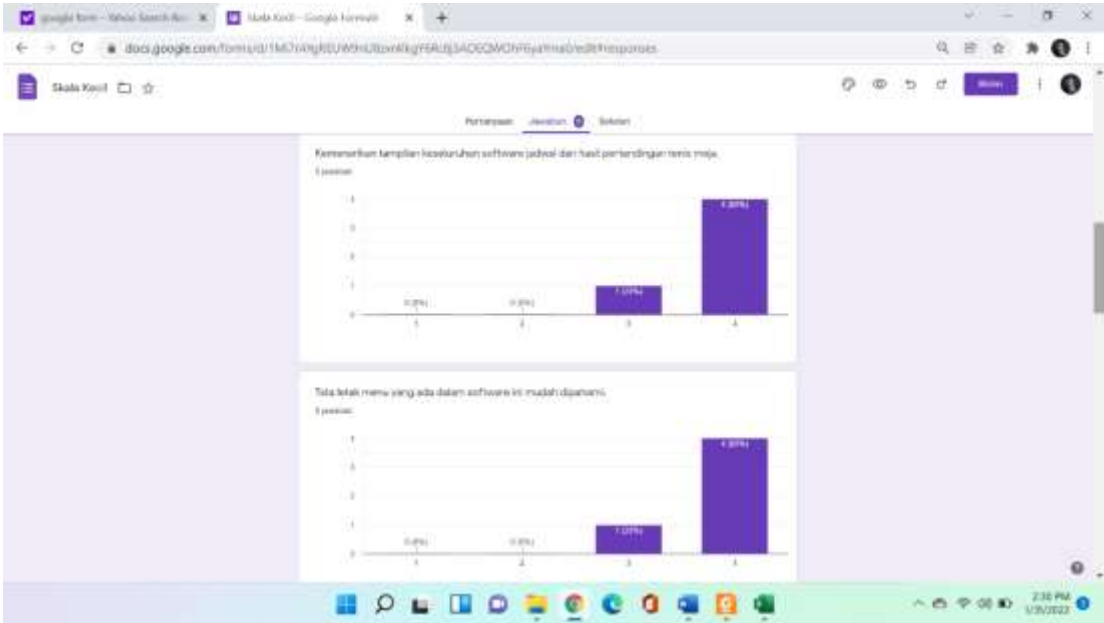
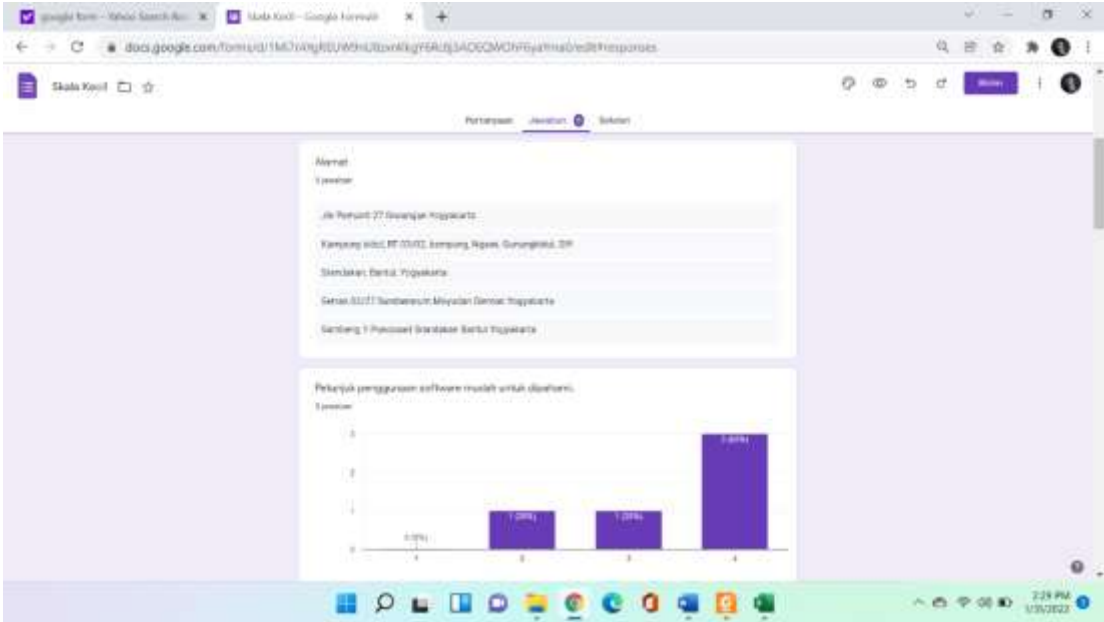
$$\begin{aligned} & = M_i - 3,0 \text{ SB}_i < X \leq M_i - 1,50 \text{ SB}_i \\ & = 20 - 3,0 (4) < X \leq 20 - 1,50 (4) \\ & = 8 < X \leq 14 \end{aligned}$$

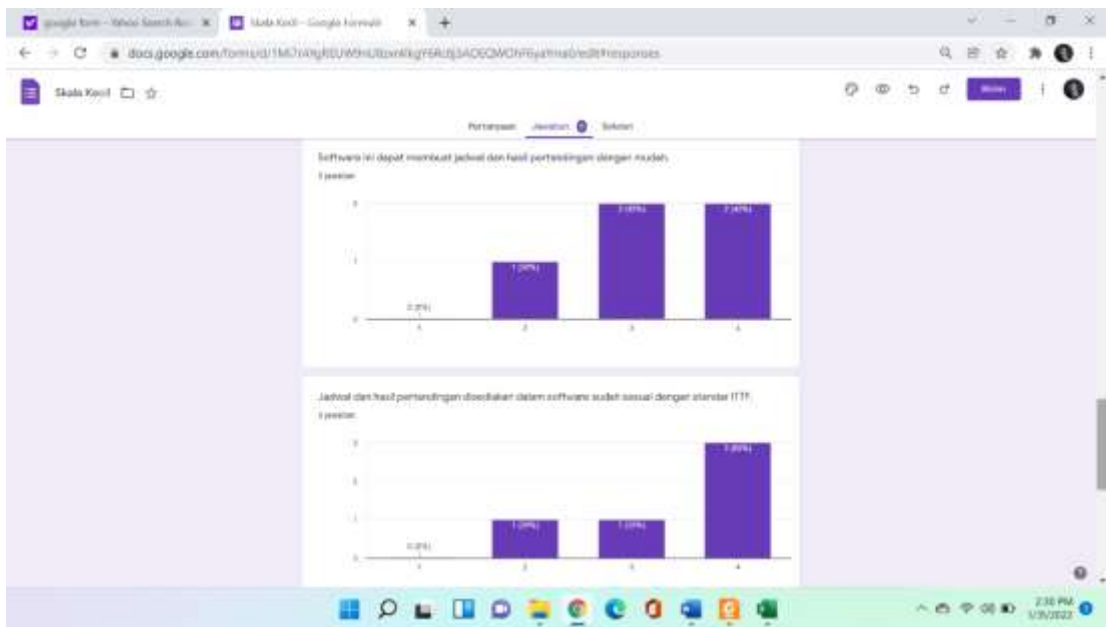
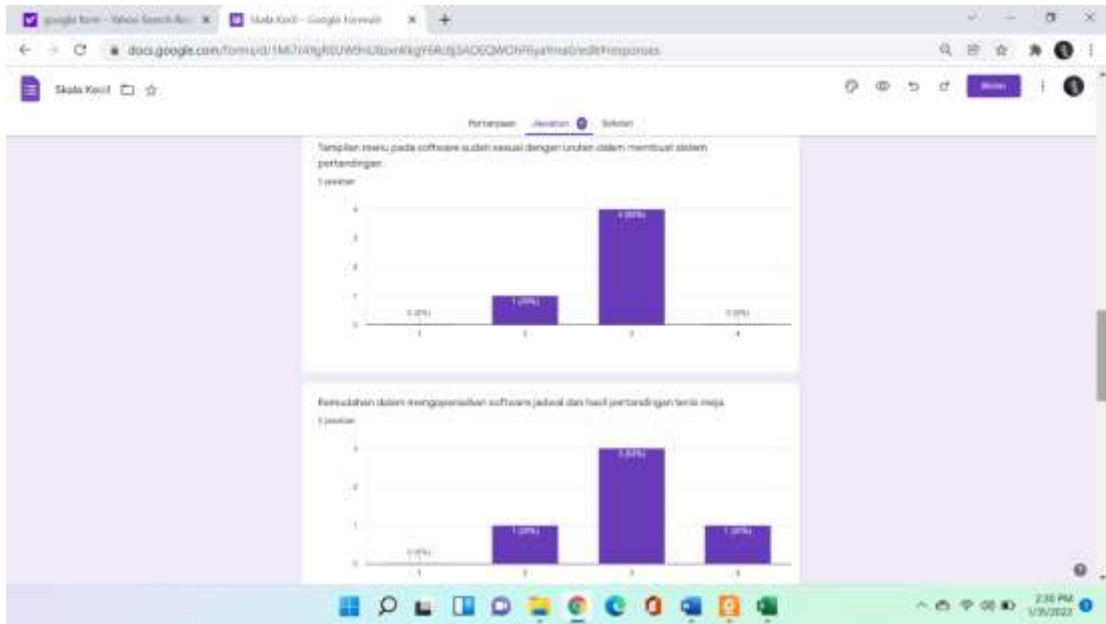
E. Tabel Invertal Kelayakan Uji Coba Skala Kecil dan Skala Besar

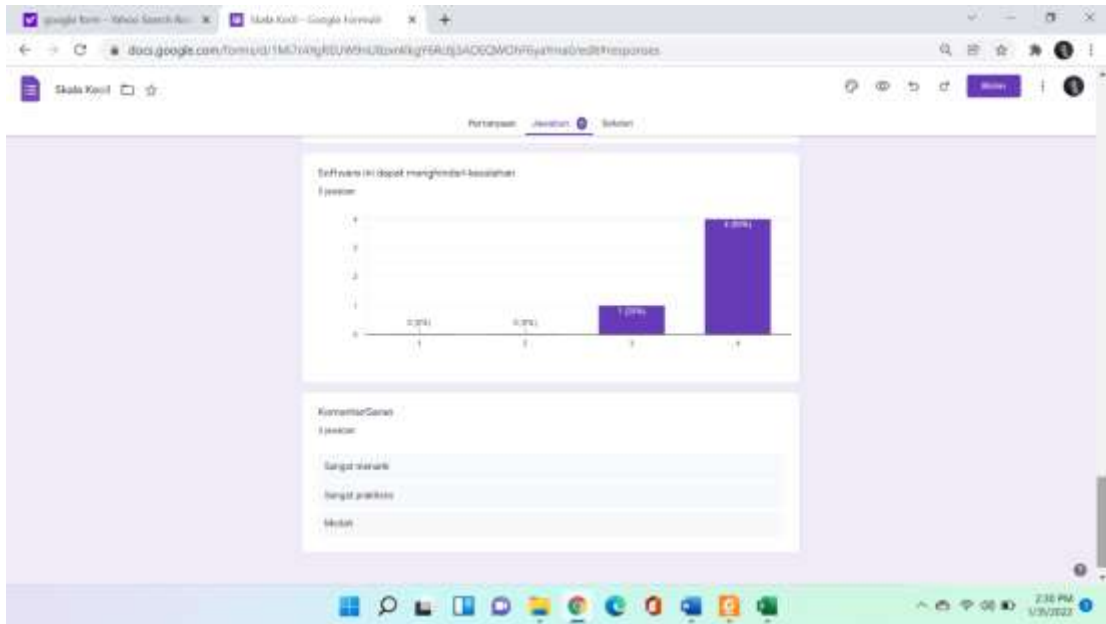
Panduan	Interval Skor	Kategori
Item yang dinilai	$3.5 < X \leq 4$	Sangat Layak
	$2.5 < X \leq 3.25$	Layak
	$1.75 < X \leq 2.5$	Cukup Layak
	$1 < X \leq 1.75$	Kurang Layak
Skor total faktor tampilan digital	$13 < X \leq 16$	Sangat Layak
	$10 < X \leq 13$	Layak
	$7 < X \leq 10$	Cukup Layak
	$4 < X \leq 7$	Kurang Layak
Skor total kemudahan prosedur digital	$13 < X \leq 16$	Sangat Layak
	$10 < X \leq 13$	Layak
	$7 < X \leq 10$	Cukup Layak
	$4 < X \leq 7$	Kurang Layak
Jumlah keseluruhan	$26 < X \leq 32$	Sangat Layak
	$20 < X \leq 26$	Layak
	$14 < X \leq 20$	Cukup Layak
	$8 < X \leq 14$	Kurang Layak

Lampiran 12. Data Uji Coba Skala Kecil

A. Penilaian Responden







B. Uji kelayakan Skala Kecil

No.	Item yang dinilai	Rerata Skor Penilaian	Kategori
Tampilan Digital			
1	Petunjuk penggunaan mudah untuk dipahami.	3.5	Sangat Layak
2	Kemenarikan tampilan keseluruhan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.	3.8	Sangat Layak
3	Tata letak menu yang ada dalam sistem pertandingan berbasis digital ini mudah dipahami.	3.8	Sangat Layak
4	Tampilan menu pada produk digital sudah sesuai dengan urutan dalam membuat sistem pertandingan.	2.8	Layak
Skor Total		14	Sangat Layak
Kemudahan Digital			
5	Kemudahan dalam mengoperasikan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.	3	Layak
6	Teknologi digital ini dapat membuat jadwal dan hasil pertandingan dengan mudah.	3.2	Layak
7	Sisitem pertandingan disediakan dalam teknologi digital sudah sesuai dengan standar ITTF.	3.5	Sangat Layak
8	Produk digital ini dapat menghindari kesalahan	3.8	Sangat Layak
Skor Total		13.5	Sangat Layak
Jumlah Keseluruhan		27.5	Sangat Layak

Lampiran 13. Validitas dan Reliabilitas Kuisi Responen

A. Validitas

		Correlations								
		VAR00 001	VAR00 002	VAR00 003	VAR00 004	VAR00 005	VAR00 006	VAR00 007	VAR00 008	VAR00 009
VAR00 001	Pearson Correlation	1	.878*	.878*	.878*	.756	.794	1.000**	.878*	.957**
	Sig. (2-tailed)		.021	.021	.021	.082	.059	.000	.021	.003
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6
VAR00 002	Pearson Correlation	.878*	1	1.000**	1.000**	.775	.759	.878*	1.000**	.953**
	Sig. (2-tailed)	.021		.000	.000	.070	.080	.021	.000	.003
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6
VAR00 003	Pearson Correlation	.878*	1.000**	1	1.000**	.775	.759	.878*	1.000**	.953**
	Sig. (2-tailed)	.021	.000		.000	.070	.080	.021	.000	.003
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6
VAR00 004	Pearson Correlation	.878*	1.000**	1.000**	1	.775	.759	.878*	1.000**	.953**
	Sig. (2-tailed)	.021	.000	.000		.070	.080	.021	.000	.003
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6
VAR00 005	Pearson Correlation	.756	.775	.775	.775	1	.840*	.756	.775	.868*
	Sig. (2-tailed)	.082	.070	.070	.070		.036	.082	.070	.025
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6
VAR00 006	Pearson Correlation	.794	.759	.759	.759	.840*	1	.794	.759	.881*
	Sig. (2-tailed)	.059	.080	.080	.080	.036		.059	.080	.020
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6
VAR00 007	Pearson Correlation	1.000**	.878*	.878*	.878*	.756	.794	1	.878*	.957**
	Sig. (2-tailed)	.000	.021	.021	.021	.082	.059		.021	.003
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6
VAR00 008	Pearson Correlation	.878*	1.000**	1.000**	1.000**	.775	.759	.878*	1	.953**
	Sig. (2-tailed)	.021	.000	.000	.000	.070	.080	.021		.003
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6
VAR00 009	Pearson Correlation	.957**	.953**	.953**	.953**	.868*	.881*	.957**	.953**	1
	Sig. (2-tailed)	.003	.003	.003	.003	.025	.020	.003	.003	
	N	6	6	6	6	6	6	6	6	6

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

B. Reliabilitas

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	6	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	6	100.0

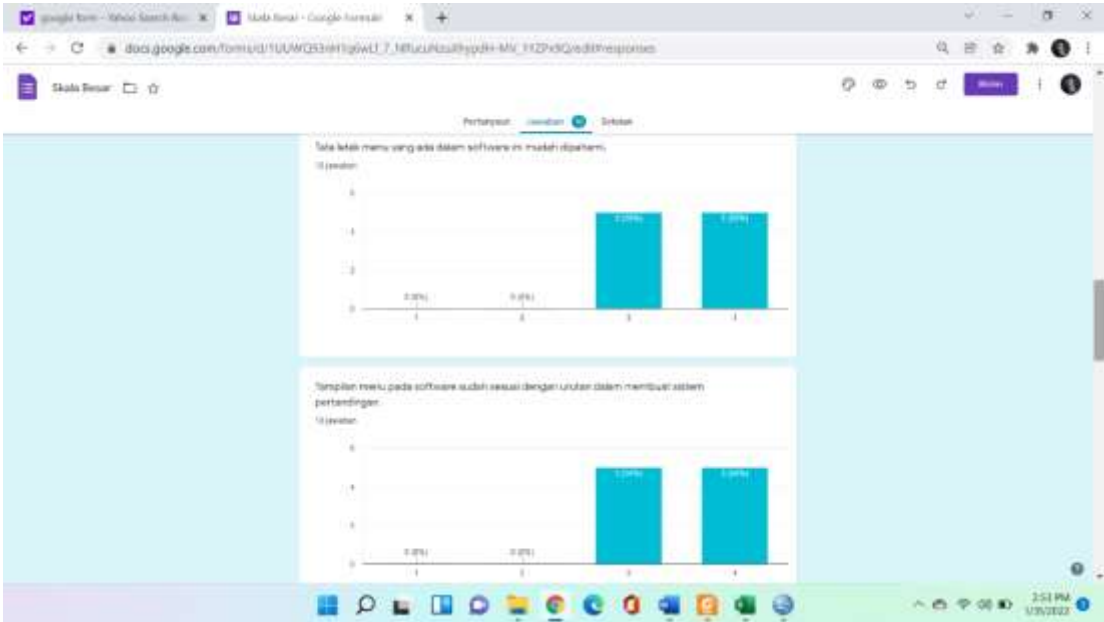
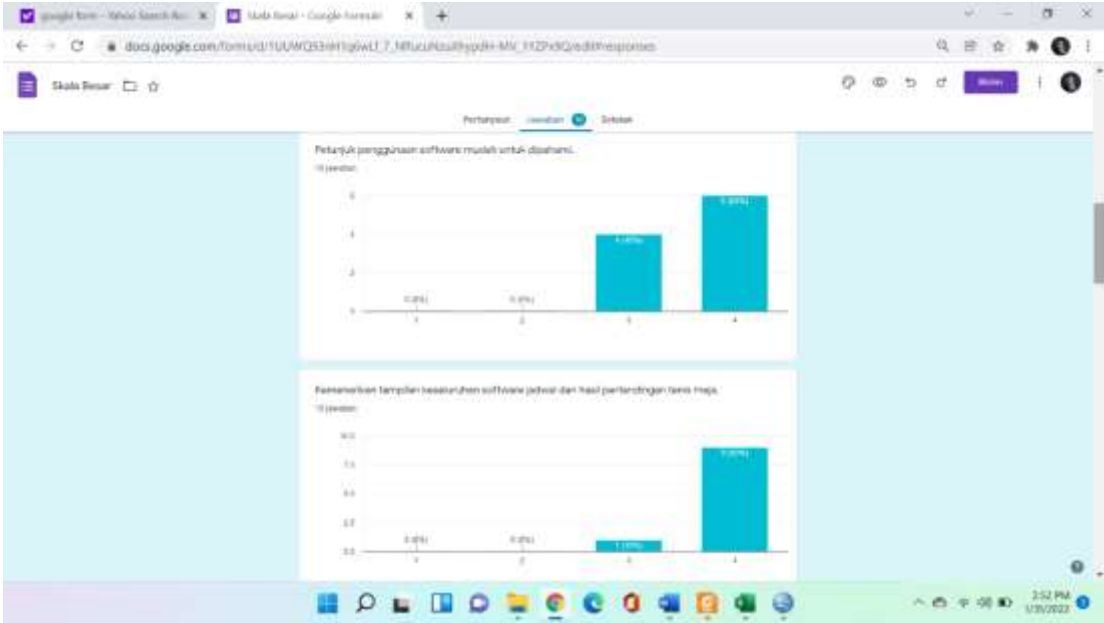
a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

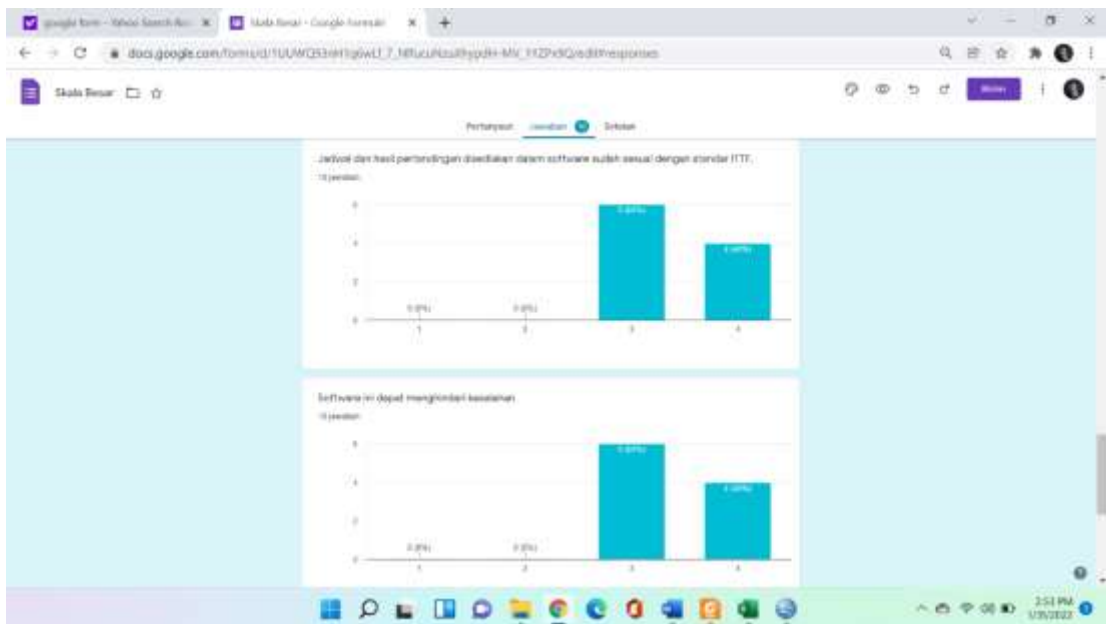
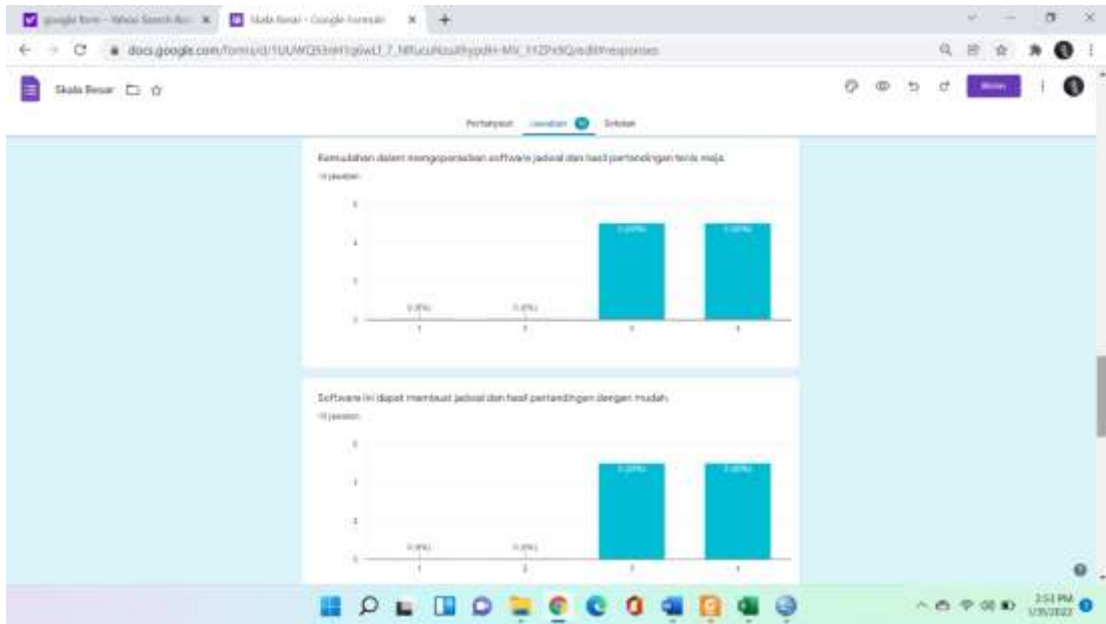
Reliability Statistics

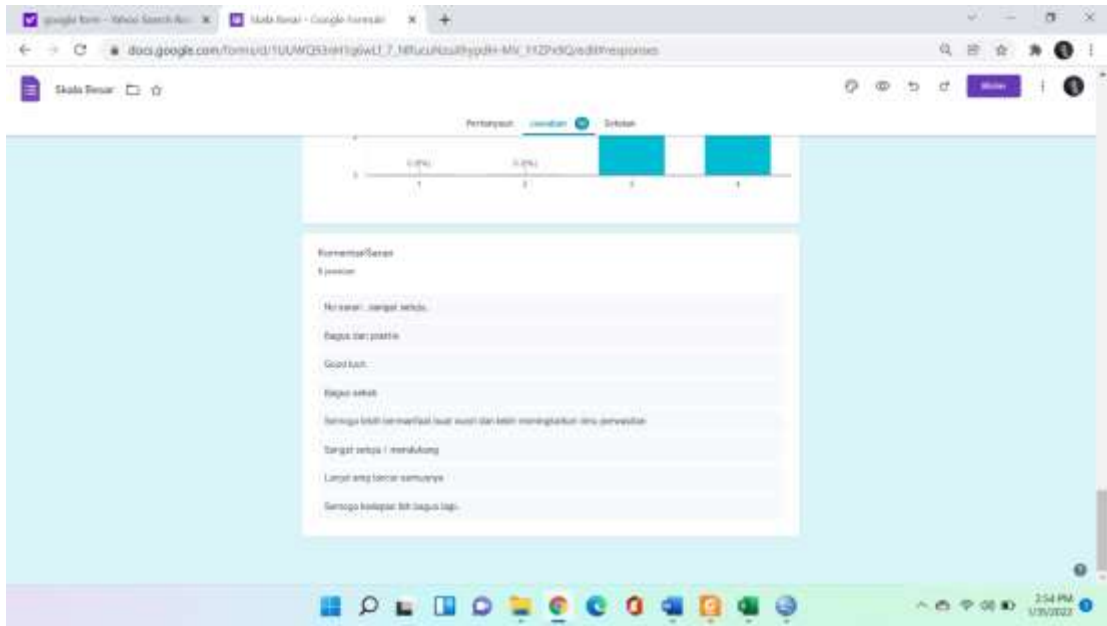
Cronbach's Alpha	N of Items
.961	8

Lampiran 14. Data Uji Coba Skala Besar

A. Penilaian Responden







B. Uji Kelayakan Skala Besar

No.	Item yang dinilai	Rerata Skor Penilaian	Kategori
Tampilan Digital			
1	Petunjuk penggunaan mudah untuk dipahami.	3.6	Sangat Layak
2	Kemenarikan tampilan keseluruhan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.	3.9	Sangat Layak
3	Tata letak menu yang ada dalam sistem pertandingan berbasis digital ini mudah dipahami.	3.5	Sangat Layak
4	Tampilan menu pada produk digital sudah sesuai dengan urutan dalam membuat sistem pertandingan.	3.5	Sangat Layak
Skor Total		14.5	Sangat Layak
Kemudahan Digital			
5	Kemudahan dalam mengoperasikan sistem pertandingan tenis meja berbasis digital.	3.5	Sangat Layak
6	Teknologi digital ini dapat membuat jadwal dan hasil pertandingan dengan mudah.	3.5	Sangat Layak
7	Sisitem pertandingan disediakan dalam teknologi digital sudah sesuai dengan standar ITTF.	3.4	Sangat Layak
8	Produk digital ini dapat menghindari kesalahan	3.4	Sangat Layak
Skor Total		13.8	Sangat Layak
Jumlah Keseluruhan		28.3	Sangat Layak

Lampiran 15. Hasil Uji Normalitas

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Manual	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%
Digital	5	100.0%	0	0.0%	5	100.0%

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Manual	.245	5	.200*	.874	5	.285
Digital	.268	5	.200*	.881	5	.315

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Lampiran 16. Hasil Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

Waktu yang dibuthkan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.282	1	8	.610

ANOVA

Waktu yang dibuthkan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1342.586	1	1342.586	83.410	.000
Within Groups	128.769	8	16.096		
Total	1471.355	9			

Lampiran 17. Hasil Uji Paired Sample T-test

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Manual	26.7880	5	4.57436	2.04572
	Digital	49.9620	5	3.35672	1.50117

Paired Samples Correlations

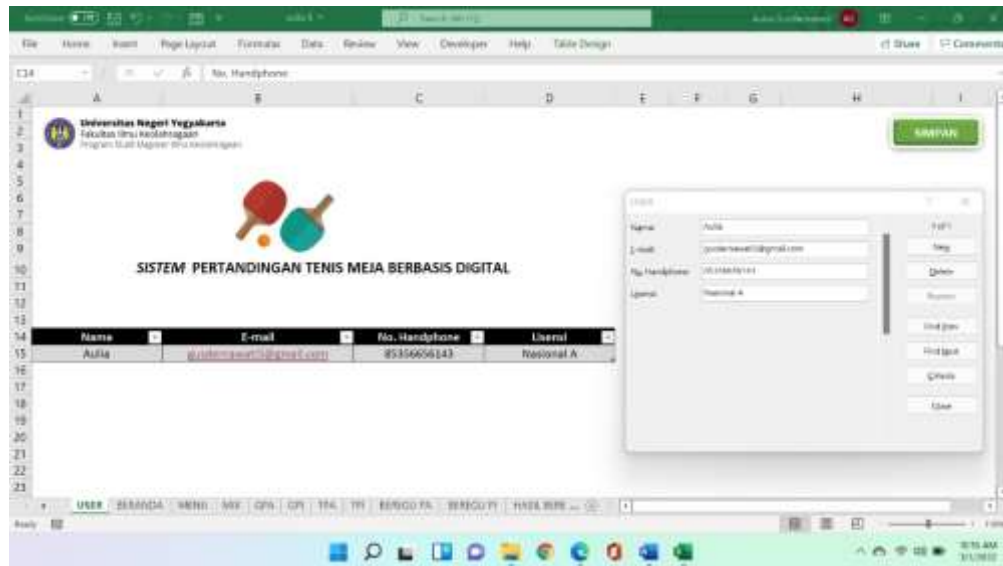
		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Manual & Digital	5	.998	.000

Paired Samples Test

	Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 Manual - Digital	- 23.17 400	1.24219	.55552	- 24.71638	- 21.63162	- 41.71 6	4	.000

Lampiran 18. Produk Akhir Sistem Pertandingan Tenis Meja Berbasis Digital

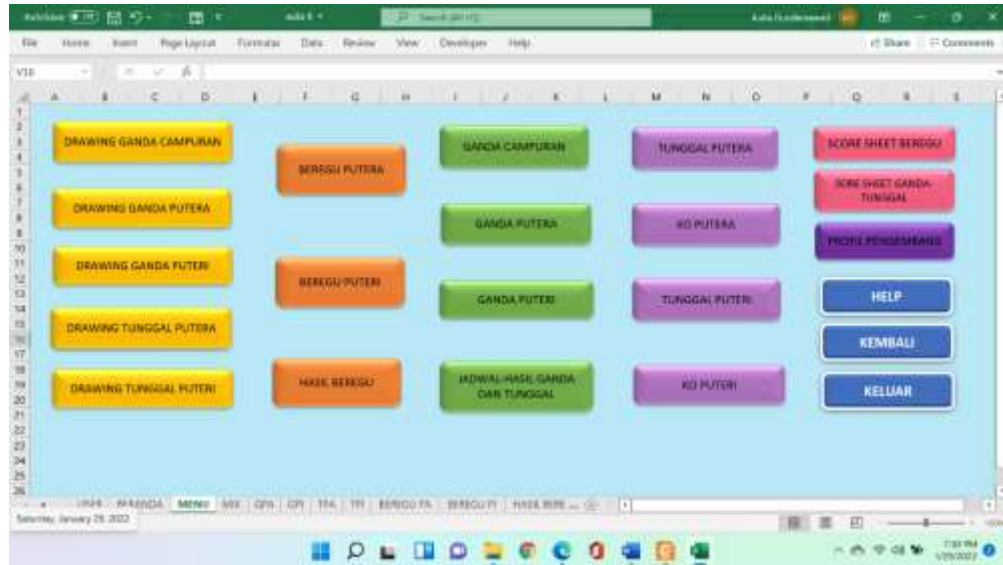
1) Tampilan Halaman Awal



2) Tampilan Beranda



3) Tampilan Menu



4) Tampilan Drawing



DRAWING GANDA PUTERA

KEMBALI

No.	NAMA (KAB/KOTA)	No.	NAMA (KAB/KOTA)
1	KHAIRU/HARIS (SLMN)	6	IZZAT/FELO(BNTL)
2	ERNANDO/SURYA (YGY)	7	JAKA/ZULFAMI(BNTL)
3	WAISYA/RESTU (GNGKDL)	8	KHAIRU/ZAKI (YGY)
4	FURQON/MIZAN (SLMN)	9	MUHERMAN/RAGIL (GNGKDL)
5	HAFIS/ARI (KLNPRG)	10	RIAN/TRILIS (KLNPRG)

**) Masukkan nama pemilih beserta Kab/Kota pada tabel di atas*

1	HAFIS/ARI (KLNPRG)
2	KHAIRU/HARIS (SLMN)
3	FURQON/MIZAN (SLMN)
4	RIAN/TRILIS (KLNPRG)
5	WAISYA/RESTU (GNGKDL)
6	JAKA/ZULFAMI(BNTL)
7	KHAIRUL/ZAKI (YGY)
8	ERNANDO/SURYA (YGY)
9	MUHERMAN/RAGIL (GNGKDL)
10	IZZAT/FELO(BNTL)

1	KHAIRU/HARIS (SLMN)
2	JAKA/ZULFAMI(BNTL)
3	KHAIRUL/ZAKI (YGY)
4	WAISYA/RESTU (GNGKDL)
5	HAFIS/ARI (KLNPRG)
6	MUHERMAN/RAGIL (GNGKDL)
7	RIAN/TRILIS (KLNPRG)
8	ERNANDO/SURYA (YGY)
9	IZZAT/FELO(BNTL)
10	FURQON/MIZAN (SLMN)

DRAWING TUNGGAL PUTERA

KEMBALI

No.	NAMA (KAB/KOTA)	No.	NAMA (KAB/KOTA)
1	HAFIS (KLNPRG)	6	ERNANDO (YGY)
2	ARI (KLNPRG)	7	ZULFAHMI (BNTL)
3	KHAIRU (SLMN)	8	JAKA (BNTL)
4	HAFIS (SLMN)	9	WAISYA (GNGKDL)
5	KHAIRUL (YGY)	10	RESTU (GNGKDL)

**) Masukkan nama pemilih beserta Kab/Kota pada tabel di atas*

	No.	NAMA (KAB/KOTA)
A1	1	KHAIRUL (YGY)
A2	2	JAKA (BNTL)
A3	3	HAFIS (KLNPRG)
B1	4	ARI (KLNPRG)
B2	5	RESTU (GNGKDL)
B3	6	ZULFAHMI (BNTL)
B4	7	HAFIS (SLMN)
C1	8	ERNANDO (YGY)
C2	9	KHAIRU (SLMN)
C3	10	WAISYA (GNGKDL)

1	HAFIS (SLMN)
2	WAISYA (GNGKDL)
3	ERNANDO (YGY)
4	HAFIS (KLNPRG)
5	KHAIRU (SLMN)
6	ZULFAHMI (BNTL)
7	KHAIRUL (YGY)
8	RESTU (GNGKDL)
9	JAKA (BNTL)
10	ARI (KLNPRG)

5) Tampilan Kategori Beregu

PEKAN OLAHRAGA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022
CABANG OLAHRAGA TENIS MEJA
SLEMAN, 1 – 9 SEPTEMBER 2022

BEREGU PUTERA

No.	POOL A	1	2	3	4	5	MP	SCORE	Rank
1	BANTUL		3 - 3	0 - 3	1 - 3	2 - 3	4	0.41666667	4
2	SLEMAN	3 - 3		3 - 3	1 - 3	2 - 3	7	1.428571429	1
3	GUNUNG KIDUL	3 - 2	2 - 3		3 - 0	0 - 3	6	1	2
4	KULON PROGO	0 - 3	0 - 3	0 - 3		3 - 1	9	0.3	5
5	YOGYAKARTA	0 - 3	0 - 3	1 - 3	3 - 0		8	0.66666667	3

No.	POOL A	Tanggal	Waktu	Meja	Score
1	SLEMAN vs YOGYAKARTA	8/1/2022	8:30 AM	1	3 - 0
2	GUNUNG KIDUL vs KULON PROGO	8/1/2022	8:30 AM	2	3 - 0
3	BANTUL vs SLEMAN	8/1/2022	10:30 AM	1	2 - 3
4	KULON PROGO vs YOGYAKARTA	8/1/2022	10:30 AM	2	2 - 1
5	BANTUL vs GUNUNG KIDUL	8/1/2022	2:30 PM	1	0 - 3
6	KULON PROGO vs SLEMAN	8/1/2022	2:30 PM	2	0 - 3
7	BANTUL vs KULON PROGO	8/2/2022	8:30 AM	3	3 - 2
8	YOGYAKARTA vs GUNUNG KIDUL	8/2/2022	8:30 AM	3	1 - 3
9	BANTUL vs YOGYAKARTA	8/2/2022	10:30 AM	1	2 - 3
10	SLEMAN vs GUNUNG KIDUL	8/2/2022	10:30 AM	2	1 - 2

6) Tampilan Hasil Beregu

**PERAN OLAHRAGA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022
CABANG OLAHRAGA TENIS MEJA
SLEMAN, 1 - 9 SEPTEMBER 2022**

HASIL PERTANDINGAN BEREGU

NO	NO	WAKTU	PRISIA	PODI	MEJA	KEMBARA WIGITA	VS	KEMBARA WIGITA	HASIL
1	1	8:30 AM	A	1	1	SLAMBA	VS	PODIWARTAS	3 - 2
2	2	8:45 AM	A	2	2	OLYMPIC KESUL	VS	KULIN PROCC	3 - 0
3	3	8:55 AM	A	3	3	PODIWARTAS	VS	OLYMPIC KESUL	3 - 0
4	4	9:10 AM	A	4	4	SLAMBA	VS	PODIWARTAS	3 - 0
5	5	9:25 AM	A	5	5	PODIWARTAS	VS	SLAMBA	2 - 2
6	6	9:40 AM	A	6	6	KULIN PROCC	VS	PODIWARTAS	3 - 1
7	7	9:55 AM	A	7	7	OLYMPIC KESUL	VS	PODIWARTAS	3 - 2
8	8	10:10 AM	A	8	8	PODIWARTAS	VS	SLAMBA	3 - 0
9	9	10:25 AM	A	9	9	PODIWARTAS	VS	PODIWARTAS	0 - 3
10	10	10:40 AM	A	10	10	KULIN PROCC	VS	SLAMBA	0 - 3
11	11	10:55 AM	A	11	11	OLYMPIC KESUL	VS	PODIWARTAS	3 - 1
12	12	11:10 AM	A	12	12	PODIWARTAS	VS	PODIWARTAS	3 - 1
13	13	11:25 AM	A	13	13	PODIWARTAS	VS	PODIWARTAS	3 - 1
14	14	11:40 AM	A	14	14	PODIWARTAS	VS	PODIWARTAS	3 - 1
15	15	11:55 AM	A	15	15	KULIN PROCC	VS	SLAMBA	3 - 2
16	16	12:10 AM	A	16	16	PODIWARTAS	VS	PODIWARTAS	3 - 2
17	17	12:25 AM	A	17	17	PODIWARTAS	VS	PODIWARTAS	3 - 2
18	18	12:40 AM	A	18	18	PODIWARTAS	VS	PODIWARTAS	3 - 2
19	19	12:55 AM	A	19	19	PODIWARTAS	VS	PODIWARTAS	3 - 2
20	20	1:10 AM	A	20	20	PODIWARTAS	VS	PODIWARTAS	3 - 2

7) Tampilan Kategori Ganda



8) Tampilan Kategori Tunggal

PEKAN OLAHRAGA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022
CABANG OLAHRAGA TENIS MEJA
SLEMAN, 1 - 9 SEPTEMBER 2022

TUNGGAL PUTERA

No.	POOL A	1	2	3	MP	Skor	Rank
1	HARIS (SLMN)		3 - 2	3 - 1	-	4	2
2	WASYYA (GNGRDL)	2 - 1		3 - 0	-	3	100%
3	ERHARDO (YGY)	1 - 3	0 - 3		-	2	0.187

No.	R a n k a	Tanggal	Waktu	Meja	Hasil	Score
1	WASYYA (GNGRDL)	vs ERHARDO (YGY)	9/4/2022	8:30 AM	3 - 0	3 - 0
2	HARIS (SLMN)	vs ERHARDO (YGY)	9/4/2022	8:30 AM	2 - 1	3 - 1
3	HARIS (SLMN)	vs WASYYA (GNGRDL)	9/4/2022	10:20 AM	3 - 0	3 - 0

PEKAN OLAHRAGA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022
CABANG OLAHRAGA TENIS MEJA
SLEMAN, 1 - 9 SEPTEMBER 2022

TUNGGAL PUTERA

Pool	Player	Match	Score
JP A	HARIS (SLMN)	vs ERHARDO (YGY)	3 - 0
MU B	KHARRUL (YGY)	vs ERHARDO (YGY)	3 - 0
MU C	WASYYA (GNGRDL)	vs ERHARDO (YGY)	3 - 0
JP B	KHARRUL (YGY)	vs WASYYA (GNGRDL)	3 - 0
MU A	WASYYA (GNGRDL)	vs HARIS (SLMN)	3 - 0
JP C	ARI (KLNPRG)	vs HARIS (SLMN)	3 - 0

9) Tampilan Jadwal Hasil Tanding

PEKAN OLAHRAGA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022
CABANG OLAHRAGA TENIS MEJA
SLEMAN, 1 – 9 SEPTEMBER 2022

HASIL PERTANDINGAN

NO	TANGGAL	NOMOR	POOL	WAKTU	PERTANDINGAN		SKOR	
					NAMA	VS		NAMA
1	02/09/22	001		2:30 PM	HAFIDHUN (GABUNG)	VS	ADHYA (SLEMAN)	3 - 2
2	02/09/22	002		2:30 PM	ERWAN (SLEMAN)	VS	WANGSANA (SLEMAN)	3 - 0
3	02/09/22	003		2:30 PM	WANGSANA (SLEMAN)	VS	ADHYA (SLEMAN)	3 - 1
4	02/09/22	004		2:30 PM	HAFIDHUN (GABUNG)	VS	ADHYA (SLEMAN)	3 - 0
5	02/09/22	005		2:30 PM	ZULFAHRI (SLEMAN)	VS	HAFIDHUN (GABUNG)	3 - 2
6	02/09/22	006		2:30 PM	YUSUF (SLEMAN)	VS	RESTU WISNI (SLEMAN)	1 - 3
7	02/09/22	007		3:30 PM	ZULFAHRI (SLEMAN)	VS	HAFIDHUN (GABUNG)	3 - 0
8	02/09/22	008		3:30 PM	WANGSANA (SLEMAN)	VS	RESTU WISNI (SLEMAN)	1 - 3
9	02/09/22	009		4:30 PM	HAFIDHUN (GABUNG)	VS	RESTU WISNI (SLEMAN)	1 - 3

10) Tampilan Score Sheet

PEKAN OLAHRAGA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022
CABANG OLAHRAGA TENIS MEJA
SLEMAN, 1 – 9 SEPTEMBER 2022

LEMBAR HASIL PERTANDINGAN BEREGU

X BEREGU PUTERA

Tanggal	No. Pertandingan	Pool	Bekas	Meja	Mulai	Selesai
2-Sep	15	5		3	8:00 AM	

Nama Daerah: **GUNUNG KIDUL** Nama Daerah: **BANTUL**

NAMA PEMAIN	1	SKOR	PCBU	SKOR	1	NAMA PEMAIN
A/X	1			1		A/X
	2			2		
	3			3		
	4			4		
B/Y	1			1		B/Y
	2			2		
	3			3		
	4			4		

Tampilan score sheet beregu

PEKAN OLARAHAGA DAERAH (PORDA) XVI DIY TAHUN 2022
CABANG OLARAHAGA TENIS MEJA
BLEMAN, 1 - 9 SEPTEMBER 2022

LEMBAR HASIL PERTANDINGAN

GPI GANDA PUTER

Tanggal	No. Pertandingan	Poin	Bekas	Meja	Mulai	Selamat
3-Sept	37	0		6	8:10 AM	

NAMA PEMAIN	SKOR	POIN	SKOR	NAMA PEMAIN
	1	2	1	
	2	3	2	
MBA/RRS (SIMP)	1		1	AYU/ALHIA (SIMP)
	2		3	
	3		8	

Tampilan *score sheet* ganda-tunggal

11) Profil Pengembang

Pengembangan Sistem Pertandingan Tenis Meja Berbasis Digital

Penulis:
Aulia Gusdemawati, M.Pd
Program Studi Magister Ilmu Keolahragaan
Fakultas Ilmu Keolahragaan
Universitas Negeri Yogyakarta

Dosen Pembimbing Tesis:
Dr. Widiyanto, M.Kes

Validator Ahli Materi:
Prof. Dr. Tomoliyus, M.S

Validator Ahli Media:
Dr. Ir. Fatchul Anfin, M.T

Validator Ahli Tenis Meja:
Shufron Ahmad Khoiruna, S.Hum
Moh. Fauzan, S.Ag., M.A
Margareta Suryani, S.Pd

KEMBALI