

**PENINGKATAN KOMPETENSI GURU MGMP MATEMATIKA SMP  
WILAYAH KABUPATEN JEMBER TIMUR DALAM PEMANFAATAN  
PEMBELAJARAN BERBASIS WEB INTERAKTIF PADA POKOK  
BAHASAN HIMPUNAN, RELASI, DAN FUNGSI**

**I Made Tirta<sup>1</sup>, Iksanul Halikin<sup>2</sup>, Kusbidiono<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Universitas Jember

*Abstrak*

*Munculnya COVID 19 yang berkepanjangan menyebabkan pembelajaran di semua tingkat, termasuk pembelajaran di SMA, dilakukan secara daring. Dalam pembelajaran secara daring sangat dirasakan perlunya media pembelajaran yang memungkinkan siswa belajar secara aktif. Salah satu yang termasuk media pembelajaran jenis ini adalah media pembelajaran online yang bersifat dinamik dan interaktif. Jurusan Matematika FMIPA Universitas Jember telah mengembangkan media pembelajaran melalui web interaktif (<https://statslab-rshiny.fmipa.unej.ac.id/RDoc/Himpunan/>) yang dapat diakses oleh siswa kapan pun dan dimana pun, sebagai salah satu upaya untuk membuat pembelajaran daring lebih optimal. Dalam pengabdian ini dilakukan kegiatan pemaparan dan pelatihan kepada guru MGMP Matematika SMP Wilayah Kabupaten Jember Timur mengenai penerapan web dalam proses pembelajaran yang interaktif terutama untuk pokok bahasan himpunan, relasi, dan fungsi. Kegiatan tersebut dilakukan dua tahap, yaitu kegiatan secara offline di SMP Negeri 1 Mumbulsari dilanjutkan dengan komunikasi secara online selama latihan memanfaatkan web. Hasil pengamatan selama berlangsungnya proses kegiatan dan umpan balik terhadap kegiatan ini menunjukkan adanya antusiasme dan respon yang sangat baik dari para guru.*

**Kata Kunci:** Siswa, Media Pembelajaran, Daring

**Abstract**

*The protracted emergence of COVID 19 has caused learning at all levels, including learning in high school, to be conducted online. In online learning, it is felt the need for learning media that allows students to learn actively. One that includes dynamic and interactive online (web-based) learning media. The Department of Mathematics, FMIPA, University of Jember has developed learning media through an interactive web (<https://statslab-rshiny.fmipa.unej.ac.id/RDoc/Himpunan/>) which can be accessed by students anytime and from anywhere, as an effort to make online learning more optimal. In this service, exposure and training activities were carried out for MGMP Mathematics teachers in the East Jember Regency Region regarding the application of the web in an interactive learning process, especially for the subject of sets, relations, and functions.*

*The activity was carried out in two stages, namely offline activities at SMP Negeri 1 Mumbulsari followed by online communication during training using the web. The results of observations during the activity process and feedback on this activity showed the enthusiasm and very good response from the teachers.*

## 1. PENDAHULUAN

Sejak dideklarasikannya virus corona (COVID-19) sebagai pandemi pada tanggal 9 Maret 2020 oleh WHO (World Health Organization atau Badan Kesehatan Dunia), segala bidang kehidupan terkena dampaknya, tidak terkecuali bidang pendidikan. Sulitnya penanganan covid kala itu, mengakibatkan pemerintah untuk menerapkan kebijakan kesehatan yang super ketat, salah satunya adalah penerapan kebijakan *social distancing*. Penerapan kebijakan ini menyebabkan proses kegiatan belajar mengajar yang semula dilaksanakan di sekolah/madrasah beralih menjadi di rumah atau secara daring. Proses kegiatan belajar mengajar secara daring merujuk pada Surat Edaran Mendikbud Nomor 3 Tahun 2020 tentang Pencegahan COVID-19 pada Satuan Pendidikan, dan Nomor 36962/MPK.A/HK/2020 tentang Pembelajaran secara Daring dan Bekerja dari Rumah dalam Rangka Pencegahan Penyebaran Corona Virus Disease (COVID- 19).

Peralihan proses pembelajaran ini memaksa berbagai pihak, baik sekolah, siswa, maupun guru untuk berupaya agar pembelajaran tetap dapat berlangsung secara baik dan optimal. Salah satu yang menjadi pilihannya adalah dengan pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran daring. Penggunaan teknologi ini juga sebenarnya bukan tanpa masalah, tantangan terbesarnya adalah keterbatasan kemampuan dan kesempatan bagi guru dalam mengantisipasi perkembangan teknologi, khususnya adalah dalam pemanfaatan teknologi dalam proses pembelajaran yang interaktif. Hal yang sama juga terjadi pada siswa, tidak semua siswa sudah terbiasa menggunakan teknologi dalam kehidupan sehari-harinya. Di sekolah pun siswa harus rebutan dalam menggunakan perangkat teknologi pendukung pembelajaran karena keterbatasan sarana yang dimiliki oleh sekolah/madrasah bahkan mungkin siswa tidak dikenalkan dengan teknologi dalam pembelajaran.

Salah satu upaya yang dapat dilaksanakan guru dalam proses pembelajaran daring yang optimal adalah menyediakan bahan pembelajaran yang baik dan interaktif serta dapat diakses oleh siswa kapan pun dan dimana pun. Media pembelajaran menggunakan web dengan bantuan *plugin* MathJax dan R-Shiny merupakan salah satu solusi untuk masalah ini. MathJax merupakan mesin display *open-source JavaScript* untuk notasi LaTeX, MathML, dan AsciiMath yang bisa berjalan di semua browser modern. Penggunaan *plugin* MathJax akan memungkinkan guru untuk menulis rumus/symbol matematika di web dengan baik. Sedangkan penggunaan R-Shiny akan membantu guru dalam memvisualisasikan atau mengilustrasikan materi yang akan ditampilkan. Penggunaan *packages* yang disediakan oleh R akan membuat web yang disusun menjadi menarik dan interaktif.

MGMP (Musyawarah Guru Mata Pelajaran) Matematika SMP Wilayah Kabupaten Jember Timur terbentuk berdasarkan Surat Penetapan dari Kepala Dinas Pendidikan Kabupaten Jember No. 423.3/1921/436.316/2010, tanggal 20 Mei 2010. MGMP Matematika SMP Wilayah Kabupaten Jember Timur merupakan wadah bagi guru matematika SMP untuk saling bertukar informasi tentang pembelajaran, termasuk dalam hal ini adalah penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Berdasarkan lokasinya, maka jelas bahwa sekolah-sekolah SMP Wilayah Jember Timur berada jauh dari pusat kota. Kenyataan ini dapat dibayangkan mengenai berapa banyak sekolah-sekolah yang

belum atau kurang tersentuh oleh penerapan teknologi dalam proses pembelajaran terutama dalam penyediaan bahan pembelajaran berbasis web yang menarik dan interaktif. Dalam komunikasi dengan ketua MGMP Matematika SMP Wilayah Kabupaten Jember Timur, ditemukan fakta bahwa pembelajaran secara daring memang menyisakan banyak pekerjaan rumah bagi guru terutama dalam penyelenggaraan proses belajar mengajar yang optimal.

Media Pembelajaran atau disebut dengan Media yang berasal dari bahasa latin *medius* yang secara harfiah berarti ‘tengah’, ‘perantara’, atau ‘pengantar’ (Nurseto, 2012). *Association for Educational Communication and Technoogy* (1977) sebuah organisasi yang bergerak dalam teknologi pendidikan dan komunikasi, mengartikan media sebagai bentuk yang digunakan sebagai penyaluran sebuah informasi. Pembelajaran merupakan suatu proses, cara dan pembuatan yang dijadikan orang atau makhluk hidup untuk belajar (KBBI, 2019). Berdasarkan pernyataan yang tertera di atas maka media dapat disebut juga sebagai pengantar atau penghubung yang mengantarkan atau menghubungkan sesuatu hal dari sisi yang pertama ke sisi yang berikutnya. Menurut Arsyad (2011) media pembelajaran merupakan media yang membawa informasi atau pesan-pesan yang bertujuan menginstruksional atau mengandung maksud-maksud pengajaran.

Media Pembelajaran Berbasis Web merupakan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran dengan menggunakan software yang berbasis web yang berisi tentang muatan pembelajaran yang meliputi : judul, tujuan, materi pembelajaran, dan evaluasi pembelajaran. Hal tersebut sejalan dengan apa yang dikemukakan oleh Rober Heinich yang menyatakan bahwa Sistem komputer dapat menyampaikan pembelajaran secara individual dan langsung kepada para siswa/peserta didik dengan cara berinteraksi dengan mata pelajaran yang diprogramkan kedalam sistem komputer, inilah yang disebut dengan pembelajaran berbasis web.

Pembelajaran berbasis web adalah proses belajar mengajar yang dilakukan dengan memanfaatkan jaringan internet, sehingga sering disebut juga dengan *e-learning*. Internet merupakan jaringan yang terdiri atas ribuan bahkan jutaan komputer, termasuk di dalamnya jaringan lokal, yang terhubung melalui saluran (satelit, telepon, kabel) dan jangkauannya mencakup seluruh dunia. Internet memiliki banyak fasilitas yang dapat digunakan dalam berbagai bidang, termasuk dalam kegiatan pendidikan. Fasilitas tersebut antara lain: email, Telnet, Internet Relay Chat, Newsgroup, Mailing List (Milis), File Transfer Protocol (FTP), atau World Wide Web (WWW).

Salah satu penunjang media berbasis web adalah MathJax, yaitu mesin display open-source JavaScript untuk notasi LaTeX, MathML, dan AsciiMath yang bisa berjalan di semua browser modern. Hal ini dirancang dengan tujuan mengkonsolidasikan kemajuan terbaru dalam teknologi media berbasis Web ke dalam platform math-on-the-web dan mendukung semua browser, termasuk pada perangkat mobile. Aplikasi ini tidak memerlukan setup pada sisi pengguna (tidak ada plugin untuk men-download atau install software), sehingga penulis dapat mengisi dokumen berbasis web yang mencakup rumus matematika dan yakin bahwa pengguna akan dapat melihatnya secara alami dan mudah. Caranya sederhana, tinggal menyertakan MathJax dan rumus matematika di halaman web, maka selebihnya MathJax yang akan merampungkannya (Tirta, 2014). Rangkuman isi Media berbasis Web ini mencakup teori dan praktek seperti pada Tabel 1. Laman web dapat diakses pada alamat <http://statslab-rshiny.fmipa.unej.ac.id/RDoc/Himpunan/> dengan tampilan seperti pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 4.

**Tabel 1.** Rangkuman konten Media berbasis Web untuk Pokok bahasan Himpunan, Relasi dan Fungsi

No	Topik	Teori	Praktek
1	Himpunan	Definisi himpunan, sifat-sifat dan relasi himpunan, operasi himpunan	Memangkitkan himpunan, memeriksa hubungan antar dua himpunan, mencari hasil operasi gabungan atau irisan himpunan
2	Relasi	Definisi relasi, jenis-jenis relasi (reflektif, simetris dan transitif). Presentasi matriks dan grafik suatu relasi	Memeriksa matriks dan grafik relasi untuk menentukan sifat-sifatnya
3	Fungsi	Definisi fungsi, tipe fungsi dasar (fungsi pada, fungsi satu-satu dan korespondensi satu-satu)	Memeriksa matriks dan grafik suatu fungsi untuk menentukan apakah fungsi atau relasi dan sifat-sifatnya



**Gambar 1.** Tampilan laman Teori Himpunan, Relasi dan Fungsi

**Bangkitkan Himpunan**

Himpunan Semesta (S), kardinal (maks 30): ,  
 nilai minimum , nilai maksimum .

S = { 1, 8, 17, 39, 23, 0, 25, 19, 32, 35, 7, 36, 12, 26, 22, 31, 30, 34, 21, 18, 9, 24, 37, 13, 11, 29, 33, 4, 14, 20 }

Himpunan A, kardinal (<nH):

A = { 21, 20, 23, 33, 12, 26, 4, 30, 0, 35, 36, 14, 8, 9, 32, 17, 37, 1, 34 }

Himpunan B, kardinal (<nH):  Khusus:

B = { 21, 4, 36, 7, 26, 13, 32, 8, 39, 33 }

Himpunan C, kardinal (<nH):  Khusus:

C = { 12, 36, 24, 1, 18, 25, 26, 8, 29, 20 }

**Jika terjadi error, cobalah naikkan kardinal superset atau turunkan kardinal subset.**

**Anggota Himpunan**

Bilangan , apakah merupakan elemen ( $\in$ ) dari Himpunan

Hasil

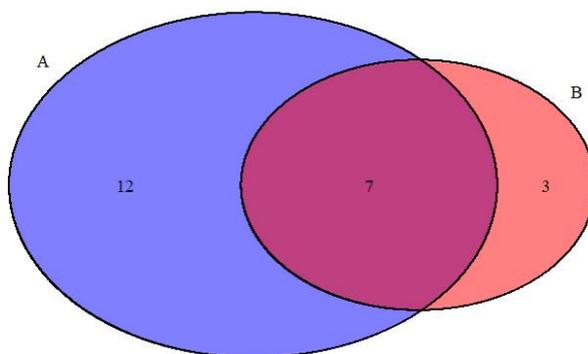
TIDAK BENAR (BUKAN Elemen)

**Gambar 2.** Tampilan Web untuk Praktek Pembangkitan Himpunan

Himpunan II  ?  
 Menghasilkan

A Gabungan B Hasilnya adalah : { 21, 20, 23, 33, 12, 26, 4, 30, 0, 35, 36, 14, 8, 9, 32, 17, 37, 1, 34, 7, 13, 39 }

Diagram Venn Berpasangan



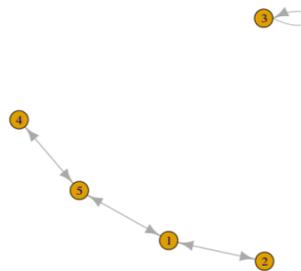
**Gambar 3.** Tampilan Web untuk Opaeasi Himpuna n

$H = \{ 1, 2, 3, 4, 5 \}$

Relasi dari  $H$  ke  $H$  yaitu  $R(H, H)$  dinyatakan dalam **Matriks Ajasen** berikut:

	1	2	3	4	5
1	0	1	0	0	1
2	1	0	0	0	0
3	0	0	1	0	0
4	0	0	0	0	1
5	1	0	0	1	0

Plot Relasi  $R(H, H)$  adalah seperti berikut



**Gambar 4.** Tampilan Web untuk menggambarkan apakah relasi bersifat reflektif, simetris atau transitif

Beberapa keunggulan dari media pembelajaran berbasis web ini diantaranya adalah (i) paparan web meliputi teori dan latihan yang bersifat interaktif dan dinamik (dengan soal yang bervariasi untuk setiap pengguna, (ii) materi bisa diakses melalui berbagai alat yang memiliki *web browser* seperti HP, Tablet, laptop maupun desktop, (iii) materi dapat diakses dari mana saja dan kapan saja sepanjang ada hubungan jaringan internet. Kelemahan utama dari penggunaan media berbasis web ini adalah membutuhkan adanya akses jaringan internet dan diperlukan kemampuan atau keterampilan untuk mengakses web. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan meningkatkan kemampuan guru MGMP Matematika SMP Wilayah Kabupaten Jember Timur melalui penerapan *plugin* MathJax dan R-Shiny di web dalam proses pembelajaran terutama untuk pokok bahasan himpunan, relasi, dan fungsi

## 2. METODE PELAKSANAAN

Sasaran kegiatan ini adalah guru MGMP Matematika SMP Wilayah Kabupaten Jember Timur. Kegiatan akan dilaksanakan di SMP Negeri 1 Mumbulsari, yang merupakan tempat pertemuan rutin yang digunakan oleh MGMP Matematika SMP Wilayah Kabupaten Jember Timur.

Metode kegiatan yang dipergunakan berupa pemaparan dan pelatihan kepada guru MGMP Matematika SMP Wilayah Kabupaten Jember Timur mengenai penerapan *plugin* MathJax dan R-Shiny di web dalam proses pembelajaran. Setelah diberikan pemaparan dan pelatihan, selanjutnya dilakukan praktik langsung oleh para guru dan bimbingan dari pemateri. Berikut ini adalah tahapan pelatihan yang dilakukan:

1. Tahap persiapan
  - a. Pemantapan dan penentuan materi
  - b. Penyusunan materi pelatihan

2. Tahap pelaksanaan kegiatan  
Pada tahap ini, dilakukan pemaparan dan pelatihan penerapan plugin MathJax dan R-Shiny di web dalam proses pembelajaran.
3. Metode pelatihan
  - a) metode ceramah  
Metode ceramah dipilih untuk memberikan penjelasan tentang penggunaan Macromedia Flash secara detail
  - b) metode praktikum  
Metode ini memungkinkan para guru mencoba secara langsung materi yang telah diperoleh
4. Pendampingan  
Setelah dilakukan pelatihan, akan dilakukan proses pendampingan selama tiga bulan melalui email atau whatsapp

### 3. HASIL KEGIATAN

Kegiatan ini dilakukan dalam dua tahap, yaitu kegiatan secara offline di SMP Negeri 1 Mumbulsari dan secara online melalui email dan whatsapp sebagai tahapan tanya jawab lanjutan. Kegiatan offline dilaksanakan pada hari Kamis, 10 Februari 2022, jam 10.00 WIB - selesai di Aula SMP Negeri 1 Mumbulsari.



**Gambar 5.** Pembukaan oleh ketua MGMP matematika SMP Wilayah Kabupaten Jember Timur

Kegiatan pelatihan diawali dengan adanya pembukaan oleh ketua MGMP matematika SMP Wilayah Kabupaten Jember Timur, Bapak Abdul Aziz, S.Pd (Gambar 1) dan dilanjutkan dengan memperkenalkan narasumber dan pendamping dalam kegiatan tersebut. Selanjutnya acara inti pelatihan dimulai dengan penyampaian materi oleh Prof. Drs. I Made Tirta, M.Sc., Ph.D. (Gambar 2)



**Gambar 6.** Pemaparan Materi dan Pengenalan Web

Kegiatan penyampaian materi dilakukan dengan metode ceramah/presentasi, tanya jawab, dan praktik. Penyampaian materi dan praktik dilaksanakan selama kurang lebih 120 menit. Penyampaian materi diawali dengan pengenalan terhadap mathjax dan R-Shiny dan bagaimana penerapannya dalam pembelajaran berbasis web yang interaktif.

Materi dan praktik diberikan secara simultan agar guru dapat memahami tahapan penerapan tersebut. Pada saat penyampaian materi, dua orang dosen yang bertugas sebagai pendamping berkeliling untuk menjawab atau memberikan solusi terhadap masalah yang dialami oleh guru. Selain pemberian materi dan pelatihan pada hari tersebut, dilakukan juga proses pendampingan secara jarak jauh melalui bantuan whatsapp atau email. Pelaksanaan kegiatan pendampingan dimulai sejak acara pada hari itu berakhir hingga akhir Mei 2022.

Kegiatan diikuti dengan sangat antusias oleh peserta MGMP matematika SMP. Kegiatan berjalan dengan lancar dengan diikuti oleh peserta sebanyak 47 orang. Secara umum, kegiatan ini terselenggara dengan baik, baik dari awal kegiatan hingga akhir kegiatan. Dalam proses tanya jawab, guru peserta pelatihan sangat antusias bertanya berkaitan dengan materi yang disampaikan.

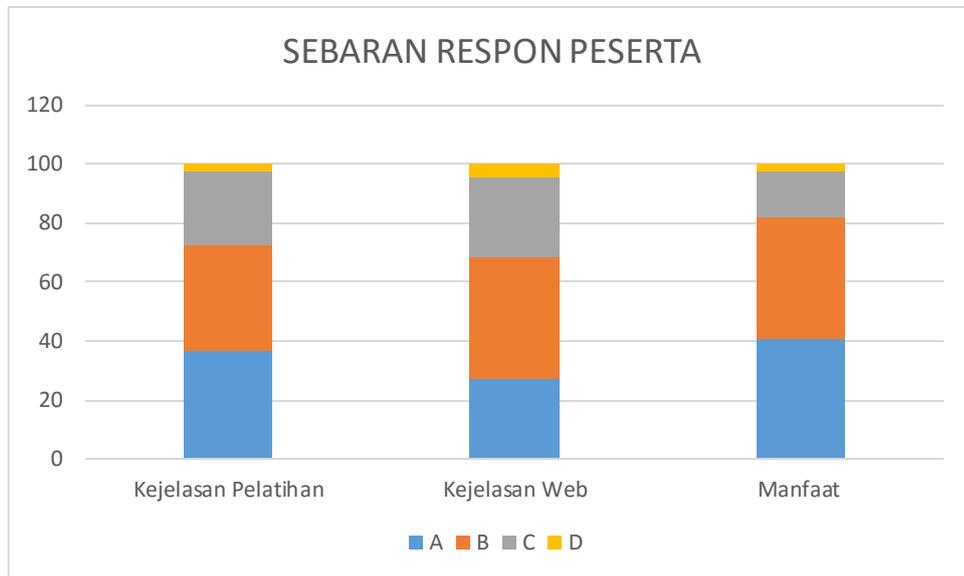


**Gambar 7.** Antusiasme peserta pengabdian

Berdasarkan hasil tanya jawab dan diskusi dengan guru MGMP Matematika SMP wilayah kabupaten Jember Timur, diperoleh beberapa poin penting diantaranya:

1. Sebagian guru selama ini belum menerapkan pembelajaran berbasis web. Selain karena belum pahamnya penggunaan mathjax dan R-Shiny, juga disebabkan oleh kurang mendukungnya sarana internet di sekolah.
2. Sebagian besar (lebih dari 95%) guru merasa senang dengan kegiatan pemaparan dan pelatihan ini karena dapat memberikan keterampilan dalam membantu tugas guru dalam variasi penyampaian materi di kelas.

Secara lebih detail, dari respon terhadap pelaksanaan Pengabdian pada Masyarakat diperoleh bahwa hanya ada 1-2 orang (2-4%) yang menilai bahwa penjelasan materi langsung maupun pemaparan materi di web sulit diikuti. Lebih dari 95% menyatakan bahwa penjelasan langsung maupun penjelasan web cukup-sangat jelas. Lebih dari 98% menyatakan media pembelajaran online ini sangat bermanfaat.



**Gambar 8.** Sebaran respon/ penilaian peserta terhadap pelaksanaan pengabdian pada masyarakat (A: sangat baik, B: baik, C: Cukup, D: Kurang)

## 4. SIMPULAN DAN REKOMENDASI

### 4.1. Simpulan

Berdasarkan hasil kegiatan yang telah dilaksanakan maka kesimpulan yang diambil sebagai berikut:

1. Kegiatan ini berjalan dengan sukses dan lancar dengan diikuti oleh 47 peserta guru Matematika SMP Wilayah Kabupaten Jember Timur
2. Kemauan untuk memiliki keterampilan dalam penerapan pembelajaran berbasis web tanpa ada upaya nyata untuk segera mempelajari dan mempraktikkannya, tidaklah cukup. Untuk itu, segera mencobalah, walaupun masih ada yang perlu diperbaiki dan ditingkatkan.
3. Peningkatan kemampuan dan pembiasaan dalam penerapan pembelajaran berbasis web pada materi lainnya perlu terus diupayakan dan dibiasakan agar penyampaian materi pembelajaran berbasis teknologi informasi dapat dilakukan dengan mudah.
4. Lebih dari 95% peserta menyatakan kegiatan ini bisa diikuti dengan baik dan bermanfaat.

### 4.2. Rekomendasi

Berdasarkan kegiatan yang telah kami selenggarakan, maka perlu disampaikan saran sebagai berikut:

1. Kegiatan semacam ini hendaknya dilaksanakan secara periodik pada suatu waktu tertentu untuk mengecek seberapa besar peningkatan yang telah

dicapai oleh guru dalam hal pembelajaran berbasis web yang interaktif atau sejenisnya.

2. Mencoba berbagai macam program komputer untuk meningkatkan kemampuan dalam membuat media pembelajaran Matematika atau dalam menyelesaikan masalah-masalah matematika lainnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- AECT. 1977. *The Definition of Educational Technology*. Washington: Association for Educational Communication and Technology.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Daryanto. 1993. *Media Visual untuk Pengajaran Teknik*. Bandung: Tarsito.
- Daryanto. 2013. *Inovasi Pembelajaran Efektif*. Bandung: Yrma Widya.
- Kemendikbud. Kamus Besar Bahasa Indonesia. <http://bahasa.kemdiknas.go.id/kbbi/index.php>. [Diakses pada 10 Desember 2019].
- Kusrianto, A. 2006. *Pengantar Desain Komunikasi Visual*. Surabaya: Penerbit Andi.
- Kustandi, C. dan Sutjipto, B. 2011. *Media Pembelajaran, Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Mair, Z. R. dan Supriadi, T. 2017. Media Pembelajaran Sistem Pernapasan Pada Manusia Berbasis Multimedia. *Jurnal Teknik Informatika*. Vol. 6 No. 1: 22.
- Nurseto, T. 2012. Membuat media pembelajaran yang menarik. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*, 8(1).
- Tirta, I. M. 2014. "Pengembangan E-Modul Statistika Terintegrasi dan Dinamik dengan R-shiny dan mathJax". Prosiding Seminar Nasional Matematika 2014. Universitas Negeri Jember
- Tirta, I. M. 2021. Himpunan, Relasi, dan Fungsi Berbasis Web dan Interaktif