



# PENGEMBANGAN APLIKASI PERHITUNGAN INTEGRAL PADA MATERI KINEMATIKA

Ria Asep Sumarni

Program Studi Informatika Universitas Indraprasta PGRI Jakarta, Indonesia, [riaasepsumarni@gmail.com](mailto:riaasepsumarni@gmail.com)

## INFO ARTIKEL

### Riwayat Artikel:

Diterima: 09-08-2020

Disetujui: 13-09-2020

### Kata Kunci:

Aplikasi Integral  
Kinematika  
Kalkulator

## ABSTRAK

**Abstrak:** Penelitian ini dirancang untuk pengembangan perhitungan integral menjadi sebuah produk aplikasi berbasis HTML. Sehingga dapat digunakan secara langsung untuk mendapatkan hasil perhitungan yang lebih akurat, cepat, dan mudah dalam menyelesaikan persoalan integral pada materi kinematika. Bahasa pemrograman yang ditawarkan untuk merancang aplikasi ini adalah dengan HTML (*Hypertext Markup Language*) dan JavaScript. Aplikasi ini selanjutnya di ujikan ke ahli media dan uji pengguna, sehingga diperoleh hasil perhitungan diperoleh penilaian oleh validator pada aspek *Functionality*, *Usability* dan *Efficiency* masuk kedalam kriteria sangat bagus. Pada aspek *Reliability* termasuk dalam kategori baik. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem aplikasi perhitungan integrasi numerik berbasis javascript dan HTML termasuk kedalam kategori sangat baik.

**Abstract:** This research is designed for the development of integral computation into an HTML-based application product. So that it can be used directly to get more accurate, fast, and easy calculation results in solving integral problems in kinematics material. The programming languages offered to design this application are HTML (*Hypertext Markup Language*) and JavaScript. This application is then tested on media experts and user tests, so that the calculation results obtained by the validator's assessment on the aspects of *Functionality*, *Usability* and *Efficiency* are included in very good criteria. In the aspect of *Reliability*, it is in the good category. So it can be concluded that the numerical integration calculation application system based on javascript and HTML is included in the very good category.

## A. LATAR BELAKANG

Matematika merupakan cabang ilmu perhitungan yang sangat erat dengan ilmu lainnya. Salah satu materi matematika yang sangat penting dipahami adalah integral. Integral juga sangat penting dipelajari dalam pembelajaran fisika yaitu untuk menyelesaikan suatu persamaan-persamaan yang terjadi dalam fisika, contohnya adalah pada materi kinematika. Secara matematis, integral dapat diartikan sebagai suatu konsep penjumlahan berkesinambungan. Integral dikembangkan dengan tujuan untuk menyelesaikan permasalahan yang ditemukan dalam diferensiasi. Komputasi modern mungkin merupakan kalimat yang jarang terdengar di telinga masyarakat Indonesia pada umumnya. Komputasi modern pengertian-nya adalah cara untuk menemukan pemecahan masalah/solusi dari data input dengan menggunakan suatu algoritma tertentu. Komputasi merupakan suatu sub-bidang dari ilmu komputer dan matematika (Arwadi, 2019); (Supandi, Kusumaningsih, Ariyanto, Istikaanah, & Prayito, 2013); (Ardiyanto, 2012).

Dari sudut pandang telaah fungsi ilmu pengetahuan, integral juga memiliki fungsi dasar sebagai alat penolong untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Banyak sekali permasalahan-permasalahan yang kerap ditemui sehari-hari, memiliki keterkaitan dengan integral. Sebagai contoh ketika para insinyur ingin membangun sebuah jembatan gantung, maka peran integral sangat besar untuk membantu mengetahui luang daerah kelengkungan yang terbentuk antara sling (kawat penopang jembatan).

Persamaan integral dalam matematika dikerjakan dengan langkah yang penuh kejelian dan ketelitian. Buku pembelajaran matematika yang membahas tentang integral pada saat ini masih banyak dalam bentuk abstrak. Siswa diberi materi integral dengan rumus-rumus dan contoh soal, yang kemudian siswa dilatih secara drill agar terampil menyelesaikan soal tersebut (Yasin, 2018); (Umbara, 2017); (Misdalina, Zulkardi, & Purwoko, 2013). Salah satu alat bantu dalam menyelesaikan persamaan integral adalah dengan

menggunakan kalkulator. Oleh sebab itu, dalam menyelesaikan integral perlu membawa kalkulator.

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memiliki pengaruh yang sangat besar dalam berbagai bidang kehidupan manusia. Pendidikan sebagai salah satu bagian yang tidak terpisahkan dari proses pendewasaan manusia tentu di satu sisi memiliki andil yang besar bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut, namun di sisi lain pendidikan juga perlu memanfaatkan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi agar mampu mencapai tujuannya secara efektif dan efisien (Muhson, 2010). Agar pembelajarannya menghasilkan kompetensi yang utuh, maka konsep-konsep tersebut harus dipertautkan (*connected*) dalam pembelajarannya (Taufiq, Dewi, & Widiyatmoko, 2014); (Taufiq et al., 2014).

Bahasa pemrograman yang ditawarkan untuk merancang aplikasi ini adalah dengan HTML (Hypertext Markup Language) dan JavaScript. Hypertext Markup Language (HTML) adalah bahasa yang digunakan untuk menulis halaman web (Suryana, 2017); (Harahap, n.d.). Hasil aplikasi dengan HTML dan Javascript nantinya akan dapat berjalan pada berbagai *operating system*. Selain itu produk yang dirancang bersifat *clientsite*, yang artinya tidak memerlukan server untuk menggunakannya.

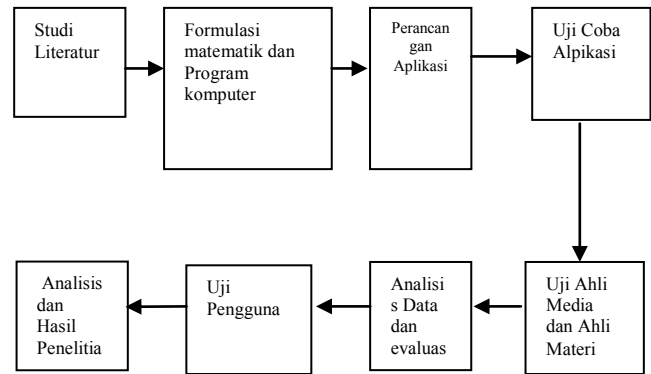
Aplikasi dalam bentuk file JS atau JavaScript adalah aplikasi yang sangat fleksibel. Hal ini dikarenakan dapat berjalan pada semua operating system, dapat berjalan secara offline maupun on line. Aplikasi ini dapat berjalan sendiri ataupun berjalan digabungkan dengan file HTML yang lainnya (Mariko, Sumarni, & Widyasari, 2012).

Aplikasi yang dapat digunakan untuk mempelajari materi Integral dengan pola belajar aplikatif dan menarik.. Metode pengembangan sistem yang dipakai adalah metode waterfall yaitu analisis, perancangan, pemrograman, pengujian, dan pemeliharaan. Aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, MySQL sebagai database, Dreamweaver, Macromedia Flash untuk animasi dan Photoshop sebagai desain grafisnya. Web Server yang digunakan adalah Apache (J. J. Juwairiah, Sari, & Kaswidjanti, 2015); (J. Juwairiah, Retno, & Wilis, 2010).

Dari latar belakang tersebut, penelitian ini dirancang untuk menginisiasi pengembangan integral menjadi sebuah produk aplikasi berbasis HTML. Sehingga dapat digunakan secara langsung untuk mendapatkan hasil perhitungan yang lebih akurat, cepat, dan mudah.

## B. METODE PENELITIAN

Metode pada penelitian ini adalah meliputi dua tahap yaitu: tahap pertama adalah pembuatan aplikasi dan tahap selanjutnya adalah uji validasi oleh ahli media dan materi, kemudian uji pengguna oleh mahasiswa Informatika Unindra kelas R11 dan R12.



**Gambar 1.** Diagram Penelitian

Pada tahapan produksi dihasilkan produk awal yang selanjutnya akan berlanjut dengan review oleh ahli materi dan ahli media, serta uji pengguna pembelajaran dengan model ISO. Model ISO merupakan standar internasional yang ada saat ini, hanya saja model ini bersifat umum. Akan tetapi model ini memiliki kriteria evaluasi dan memisahkan kualitas eksternal dan internal yang ada sehingga model ini cocok digunakan pada saat kebutuhan penilaian kualitas perangkat lunak tidak terlalu dalam (Prawita, Wayan Gede Suka dan Putri, 2012); (Parwita & Putri, 2012). Pengujian sistem menggunakan metode black box. Pengujian black box adalah pengujian sistem yang di fokuskan terhadap tampilan sistem, apa yang dapat dilakukan oleh sistem. Deskripsi tentang variabel penelitian ini, digunakan rentang kriteria penilaian sebagai berikut:

$$\% \text{ Skor Aktual} = \text{skor aktual} / \text{skor ideal} \times 100\%$$

Skor aktual adalah jawaban seluruh responden atas kuesioner yang telah diajukan. Skor ideal adalah skor atau bobot tertinggi atau semua responden diasumsikan memilih jawaban dengan skor tertinggi. Penjelasan bobot nilai skor aktual dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 1.** Kriteria Persentase Tanggapan Responden Terhadap Skor Ideal

% Jumlah Skor	Kriteria
20,00% – 36,00%	Tidak Baik
36,01% – 52,00%	Kurang Baik
52,01% – 68,00%	Cukup
68,01% – 84,00%	Baik
84,01% – 100%	Sangat Baik

Sumber : (ISO 9126).

## C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Peneliti telah membuat sistem aplikasi perhitungan integrasi numerik berbasis javascript dan HTML. Sistem ini dapat digunakan untuk menghitung persamaan-persamaan integral baik itu di materi Matematika maupun Fisika. Sistem ini seperti halnya kalkulator yang

dapat menghasilkan nilai dari suatu perhitungan. Kalkulator integral yang peneliti buat ini versi 2018.9.1.



**Gambar 2.** Tampilan Awal Sistem

Gambar 2. merupakan tampilan dari sistem saat pertama kali dibuka. Terdapat beberapa kolom yang merupakan perintah input dari suatu persoalan integral. Kalkulator integral ini akan menghitung persamaan integral dengan kita memasukkan persamaan pada kolom yang tersedia dilayar. Pada tampilan awal terdapat perintah memasukkan batas atas, batas bawah, batas integrasi dan memasukkan persamaan integral. Pada layar terdapat ikon KLIK DISINI, ini merupakan perintah untuk menampilkan petunjuk penggunaan kalkulator integral.



**Gambar 3.** Tampilan Petunjuk Penggunaan

Gambar 3 merupakan tampilan dari petunjuk penggunaan dari aplikasi kalkulator digital. Didalam petunjuk penggunaan terdapat tatacara menggunakan aplikasi ini. Langkah-langkah penggunaan dijelaskan secara detail dimenu ini. Terdapat empat langkah petunjuk penggunaan sebagai berikut:

- a. Masukkan nilai batas bawah integrasi. Nilai yang dimasukkan dapat bernilai bilangan bulat ataupun

- pecahan. Nilai batas bawah merupakan nilai awal untuk perhitungan fungsi pada variabel bebasnya (dalam hal ini adalah nilai  $X_0$ )
- b. Masukkan nilai batas atas integrasi. Nilai yang dimasukkan dapat bernilai bilangan bulat ataupun pecahan. Nilai batas atas merupakan nilai akhir untuk perhitungan fungsi pada variabel bebasnya (dalam hal ini adalah nilai  $X_n$ )
- c. Masukkan nilai Jumlah pias integrasi. Nilai ini berfungsi untuk membagi interval antara batas atas dan batas bawah integrasi. Semakin besar nilai jumlah pias integrasi maka nilai akurasi perhitungan juga akan semakin tinggi. Namun apabila nilai perhitungan sudah mencapai nilai benarnya, meskipun nilai jumlah pias diperbesar maka hasilnya akan sama saja.
- d. Masukkan nilai koefisien dan Pangkat pada Variabel bebas X. Sebagai contoh apabila anda ingin menuliskan  $4X^2$  maka Anda pada Web Aplisi harus mengisikan nilai Koefisien dan Bilangan Pangkatnya menjadi  $4X^2$ . Pada suku terakhir disediakan juga apabila nilai fungsi memiliki sebuah Konstanta. Untuk nilai Koefisien, Pangkat dan Konstanta yang bernilai positif maka tuliskan apa adanya (bilangan bulat atau desimal). Sedangkan untuk nilai Koefisien, Pangkat dan Konstanta berharga negatif maka berikan tanda (-) atau negatif didepan nilai Koefisien, Pangkat dan Konstanta.



**Gambar 4.** Tampilan Pengisian Kalkulator

Setelah memahami petunjuk penggunaan aplikasi kalkulator integral, kita dapat memasukkan perintah soal pada kolom yang tersedia sesuai petunjuk. Diketahui suatu mobil bergerak dengan persamaan kecepatan  $v = 4X^3 - 2X + 5$ , dengan v dalam satuan meter per sekon dan t dalam satuan sekon. Tentukan perpindahan mobil setelah menempuh waktu  $t=2$  sekon. Pertama kita memasukkan nilai batas bawah integrasi yaitu 0, kemudian masukkan batas atas integrasi yaitu 2, memasukkan jumlah pias integrasi yaitu 2, pada batas pias kita dapat isikan berapapun sesuai dengan keinginan atau perintah soal. Terakhir memasukkan

persamaan fungsi integral variabel bebas yaitu  $4X^3 - 2X^1 + 5X^0 + 0$ , kemudian jika semua sudah terisi dengan benar klik hitung. Maka tampilan hasil akhir adalah seperti pada gambar 5.4.

### Deskripsi Fungsi Integral

```

Nilai Batas Bawah Integrasi=0
Nilai Batas Atas Integrasi=2
Nilai Lebar/ Panjang Pias =1
Nilai Konstanta 1 =4
Nilai Konstanta 2 =-2
Nilai Konstanta 3 =5
Nilai Konstanta 4 =0
Bil. Pengkat Suku Ke 1 =3
Bil. Pengkat Suku Ke 2 =1
Bil. Pengkat Suku Ke 3 =0
    
```

### Menampilkan Hasil Perhitungan Integrasi

```

Nilai Fo adalah = 5
Nilai Fn adalah = 33
Nilai Iterasi (x)= 1 | Nilai Fungsi Untuk (x) Ganjil= 7 | Nilai Jumlahan F(x) Ganjil= 7
Nilai HASIL INTEGRASI NUMERIK ADALAH= 22
    
```

**Gambar 5.** Tampilan Hasil Akhir

Hasil akhir dari perhitungan kalkulator integral diperoleh hasil sebesar 22. Nilai ini merupakan nilai yang benar dapat kita buktikan dengan melakukan perhitungan manual, seperti berikut;

$$\begin{aligned}
 & \int_0^2 (4x^3 - 2x + 5) dx \\
 &= [x^4 - x^2 + 5x]_0^2 \\
 &= (2^4 - 2^2 + 5.2) - (0^4 - 0^2 + 5.0) \\
 &= (16 - 4 + 10) - 0 \\
 &= 22
 \end{aligned}$$

Terbukti hasil dari perhitungan menggunakan kalkulator integral memiliki hasil yang sama dengan perhitungan manual. Dengan menggunakan kalkulator integral memudahkan kita dalam menyelesaikan persamaan integral tentu. Kecepatan dan ketepatan dalam kalkulator integral sangat membantu kita dalam dunia pendidikan, terutama saat memberikan tugas kepada peserta didik.

Apabila dalam memasukkan persamaan terdapat kesalahan tidak sesuai dengan petunjuk penggunaan maka hasil akhirnya akan keluar tulisan NaN. Hal ini karena perintah yang dimasukkan salah sehingga kalkulator integral tidak dapat menyelesaikan persamaan. Tampilan kalkulator integral saat terjadi kesalahan dalam penginputan persamaan seperti pada gambar 6.

### Deskripsi Fungsi Integral

```

Nilai Batas Bawah Integrasi=0
Nilai Batas Atas Integrasi=2
Nilai Lebar/ Panjang Pias =1
Nilai Konstanta 1 =4
Nilai Konstanta 2 =-2
Nilai Konstanta 3 =5
Nilai Konstanta 4 =NaN
Bil. Pengkat Suku Ke 1 =3
Bil. Pengkat Suku Ke 2 =1
Bil. Pengkat Suku Ke 3 =NaN
    
```

### Menampilkan Hasil Perhitungan Integrasi

```

Nilai Fo adalah = NaN
Nilai Fn adalah = NaN
Nilai Iterasi (x)= 1 | Nilai Fungsi Untuk (x) Ganjil= NaN | Nilai Jumlahan F(x) Ganjil= NaN
Nilai HASIL INTEGRASI NUMERIK ADALAH= NaN
    
```

**Gambar 6.** Tampilan Hasil Akhir Penginputan Perintah Yang Salah

Hasil dari penelitian pembuatan sistem aplikasi perhitungan integrasi numerik berbasis javascript dan HTML telah diuji cobakan kepada ahli media dan ahli materi masing-masing sebanyak dua validator. Pengujian validasi meliputi aspek fungsi, reliabel, kegunaan dan efisiensi. Hasil perhitungan validasi diperoleh hasil sebagai berikut:

**Tabel 2.** Hasil Persentase Kepada Ahli Media

Aspek	Skor Aktual	Skor Ideal	% Skor Aktual	Kriteria
<i>Functionality</i>	80	90	88,89	Sangat Baik
<i>Reliability</i>	40	50	80,00	Baik
<i>Usability</i>	73	80	91,25	Sangat Baik
<i>Efficiency</i>	30	30	100,00	Baik
<b>Total</b>	<b>223</b>	<b>250</b>	<b>90,03</b>	<b>Sangat Baik</b>

Dari penilaian oleh ahli media diperoleh hasil perhitungan pada aspek *Functionality*, *Usability*, *Efficiency* dan *Reliability* masuk kedalam kriteria sangat baik.

**Tabel 3.** Hasil Persentase Kepada Ahli Materi

Aspek	Skor Aktual	Skor Ideal	% Skor Aktual	Kriteria
<i>Functionality</i>	78	90	86,67	Sangat Baik
<i>Reliability</i>	45	50	90,00	Baik
<i>Usability</i>	79	80	98,75	Sangat Baik
<i>Efficiency</i>	30	30	100,00	Baik

<b>Total</b>	<b>232</b>	<b>250</b>	<b>93,85</b>	<b>Sangat Baik</b>
--------------	------------	------------	--------------	--------------------

Dengan langkah yang sama dari penilaian oleh ahli materi diperoleh hasil perhitungan pada aspek *Functionality*, *Usability*, *Efficiency* dan *Reliability* masuk kedalam kriteria sangat baik.

#### D. SIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari penelitian ini adalah telah dibuat aplikasi kalkulator integral berbasis javascript dan HTML. Aplikasi ini selanjutnya di ujikan ke ahli media, sehingga diperoleh hasil perhitungan diperoleh penilaian oleh validator pada aspek *Functionality*, *Usability* dan *Efficiency* masuk kedalam kriteria sangat bagus. Pada aspek *Reliability* termasuk dalam kategori baik. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem aplikasi perhitungan integrasi numerik berbasis javascript dan HTML termasuk kedalam kategori sangat baik.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat, Kementerian Ristekdikti yang sudah mensupport dan membiayai anggaran penelitian melalui Surat Kontrak Nomor. 032/K3/PNT/2018 tertanggal 06 Maret 2018 dan ucapan terimakasih kepada semua pihak yang terlibat.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Ardiyanto, D. (2012). *Keefektifan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Pemahaman Konsep Dan Ketrampilan Komputasi Matematika Ditinjau Dari Adversity Quotient (AQ) Siswa Smp Negeri / Wonogiri Tahun Ajaran 2011/2012*.
- Arwadi, F. (2019). Peningkatan kompetensi mahasiswa dalam hal komputasi dengan menggunakan kalkulator. *PROSIDING SEMINAR NASIONAL*, 584–586.
- Harahap, L. (n.d.). *Sistem Informasi Berbasis Web Pada Kantor Bupati Padang Lawas Utara Dengan Menggunakan Php Dan MySQL*.
- Juwairiah, J. J., Sari, R. W., & Kaswidjanti, W. (2015). Aplikasi Pembelajaran Integral Berbasis Web. *Telematika*, 7(1). <https://doi.org/10.31315/telematika.v7i1.413>
- Juwairiah, J., Retno, W. S., & Wilis, K. (2010). APLIKASI PEMBELAJARAN INTEGRAL BERBASIS WEB. *Telematika*.
- Mariko, S., Sumarni, R. A., & Widyasari, H. (2012). *Solusi Integrasi Numerik Secara Komputasi dengan Metode Trapezoid Menggunakan Pemrograman JavaScript*. 85–88. <https://doi.org/10.30998/psdpnf.v2i1.187>
- Misdalina, M., Zulkardi, Z., & Purwoko, P. (2013). Pengembangan Materi Integral Untuk Sekolah Menengah Atas (Sma) Menggunakan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (Pmri) Di Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 61–74. <https://doi.org/10.22342/jpm.3.1.321>.

- Muhson, A. (2010). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 8(2). <https://doi.org/10.21831/jpai.v8i2.949>
- Parwita, W. G. S., & Putri, L. A. A. R. (2012). Komponen penilaian kualitas perangkat lunak berdasarkan software quality models. *Semantik*, 2(1).
- Prawita, Wayan Gede Suka dan Putri, L. A. A. R. (2012). Komponen Penilaian Kualitas Perangkat Lunak berdasarkan Software Quality Models. *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2012 (Semantik 2012)*, 2012(Semantik), 89–94.
- Supandi, S., Kusumaningsih, W., Ariyanto, L., Istikaanah, N., & Prayito, M. (2013). Komputasi Guru-guru SD Mata Pelajaran Matematika Kecamatan Mlonggo Kabupaten Jepara. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 80–87.
- Suryana, T. (2017). *Aplikasi Internet Menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript ( Indonesian Edition)*. (April).
- Taufiq, M., Dewi, N. R., & Widiyatmoko, A. (2014). Pengembangan media pembelajaran ipa terpadu berkarakter peduli lingkungan tema "konservasi" berpendekatan science-edutainment. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3(2), 140–145. <https://doi.org/10.15294/jpii.v3i2.3113>
- Umbara, U. (2017). *Psikologi Pembelajaran Matematika (Melaksanakan Pembelajaran Matematika Berdasarkan Tinjauan Psikologi)*. Deepublish.
- Yasin, M. (2018). *DIAGNOSIS KESULITAN BELAJAR MAHASISWA PENDIDIKAN MATEMATIKA LULUSAN IPA, IPS, DAN SMK DITINJAU DARI PEMBELAJARAN MATEMATIKA*. UIN Raden Intan Lampung.