

Pengenalan Frink: Freeware kalkulator sains presisi tinggi dan konversi satuan

Saifuddin Arief
Saifuddin.Arief@rocketmail.com

Lisensi Dokumen:

Copyright © 2003-2019 IlmuKomputer.Com
Seluruh dokumen di IlmuKomputer.Com dapat digunakan, dimodifikasi dan disebarkan secara bebas untuk tujuan bukan komersial (nonprofit), dengan syarat tidak menghapus atau merubah atribut penulis dan pernyataan copyright yang disertakan dalam setiap dokumen. Tidak diperbolehkan melakukan penulisan ulang, kecuali mendapatkan ijin terlebih dahulu dari IlmuKomputer.Com.

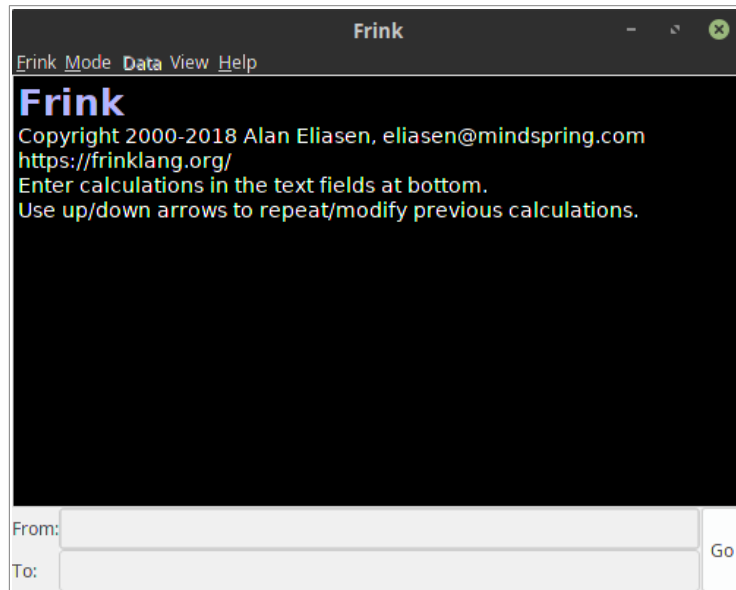
Frink adalah freeware kalkulator yang dapat diandalkan, mudah digunakan dan praktis. Beberapa fitur dari Frink antara lain yaitu perhitungan aritmatika dengan presisi yang sangat tinggi untuk bilangan real, dapat melakukan perhitungan aritmatika yang akurat untuk bilangan rasional, dapat menangani operasi aritmatika pada bilangan kompleks, komputasi interval aritmatika, konversi satuan, mendukung perhitungan dengan menggunakan satuan fisika, dan lain sebagainya.

Frink dikembangkan dengan menggunakan bahasa Java sehingga program tersebut dapat dijalankan sistem operasi Windows, Linux dan Android. File instalasi serta dokumentasi penggunaan program Frink diberikan secara online dan dapat dilihat pada situs <https://frinklang.org/>.

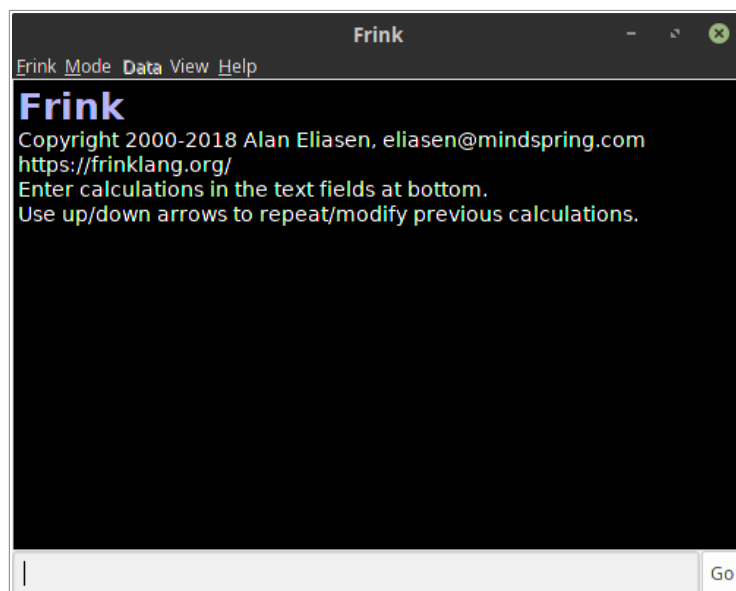
Frink dapat digunakan sebagai kalkulator sains, bahasa pemrograman serta pembuatan grafik secara sederhana. Pada artikel ini hanya akan dijelaskan mengenai panduan penggunaan Frink sebagai kalkulator sains.

Dasar-dasar Penggunaan Frink

Setelah program Frink dijalankan maka akan muncul jendela Frink dengan tampilan seperti pada gambar 1. Melalui menu mode, dapat dipilih beberapa mode penggunaan Frink, yaitu one-line, convert, multiline dan programming. Mode default dari frink adalah convert, seperti yang ditunjukkan pada gambar 1. Gambar 2 adalah ilustrasi dari Frink dengan mode One-Line.



Gambar 1. Jendela Frink dengan mode Convert

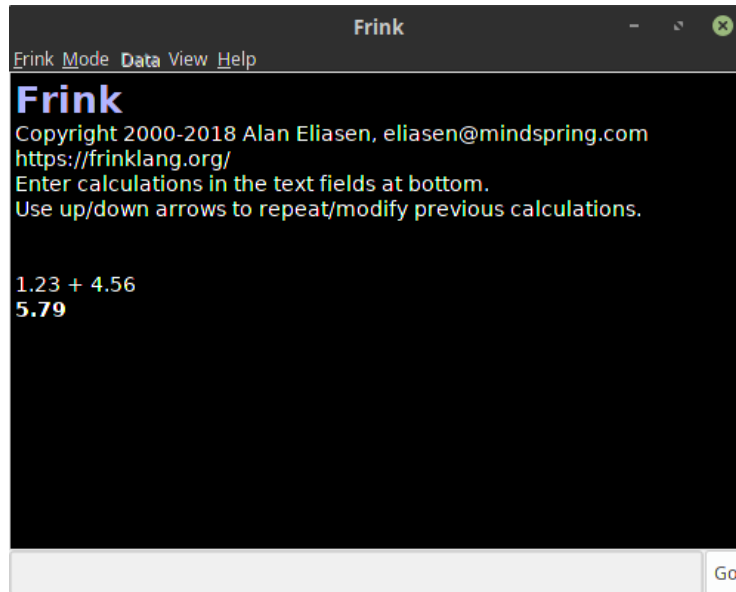


Gambar 2. Jendela Frink dengan mode One-Line

Pada dasarnya antara mode convert dan one-line hanya terdapat sedikit perbedaan, apabila Frink digunakan untuk melakukan operasi konversi antar satuan fisika. Untuk memudahkan penjelasan penggunaan Frink, mode yang digunakan dalam artikel ini adalah mode one-line.

Perintah yang diberikan pada Frink dimasukkan melalui *input bar* yang terdapat pada bagian bawah dari jendela Frink. Sebagai contoh, untuk melakukan perhitungan $1.23 + 4.56$ maka ekspresi matematika tersebut diketikkan pada *input bar* kemudian ditekan tombol enter untuk menjalankan ekspresinya. Hasil perhitungannya akan ditampilkan di bawah perintah yang dimasukkan.

1.23 + 4.56
5.79



Gambar 3. Ilustrasi penggunaan Frink

Untuk keluar dari program Frink dapat dilakukan melalui menu File - Exit atau dengan menekan tombol \times yang terletak pada bagian kanan atas dari jendela Frink.

Variabel dan Ekspresi

Variabel adalah sebuah nama yang digunakan untuk menyimpan nilai suatu obyek. Penyimpanan nilai ke dalam suatu variabel dilakukan dengan statemen sebagai berikut

$x = \text{ekspresi}$

dimana x adalah nama variabel. Dalam penggunaan variabel, huruf kecil dan huruf besar adalah berbeda.

Dalam Frink terdapat beberapa variabel khusus yang menyatakan suatu konstanta matematika, dan sains, seperti π untuk $\pi = 3.1415927$, e untuk $e = 2.7182818$, konstanta-konstanta lainnya dapat dilihat pada jendela konstanta.

```
luas = 12.5*8  
= 100
```

Untuk memperjelas perintah-perintah yang dibuat, dapat ditambahkan suatu baris komentar. Baris komentar dapat ditulis sebagai suatu baris tersendiri atau ditulis di belakang suatu statemen. Kumpulan karakter yang terletak setelah tanda `//` atau diantara tanda `/*` dan `*/` akan dianggap sebagai baris komentar.

```
d = 53      // jarak (m)  
53  
  
t = 15      /* waktu tempuh (detik) */  
15  
  
v = d/t     // kecepatan rata-rata (m/detik)  
53/15 (approx. 3.5333333333333333)
```

Suatu variabel yang telah digunakan sebagai nama dari satuan fisika atau untuk menyimpan suatu konstanta apabila dipanggil maka akan menampilkan nilainya, seperti contoh berikut ini.

```
K  
1 K (temperature)
```

```
c  
299792458 m s^-1 (velocity)
```

Untuk variabel biasa yang belum digunakan untuk menyimpan suatu nilai, jika dipanggil maka akan muncul pesan `undefined symbol`, seperti yang ditunjukkan contoh di bawah ini.

```
x  
x (undefined symbol)
```

Dalam penggunaan Frink, untuk menghindari terjadinya kesalahan maka pengetahuan tentang nama-nama variabel yang telah digunakan untuk menyimpan suatu konstanta atau digunakan sebagai simbol satuan fisika sangatlah penting. Ilustrasi mengenai kesalahan perhitungan akibat dari penggunaan nama satuan fisika sebagai nama suatu variabel biasa diberikan pada subbab Konversi Satuan dan Perhitungan dengan Satuan Fisika.

Operator-operator dan Fungsi-fungsi Matematika

Operator untuk perhitungan aritmatika yaitu $+$, $-$, $*$, $/$ dan $^$, simbol tersebut masing-masing adalah simbol untuk operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian serta pemangkatan. Di dalam Frink juga terpasang fungsi-fungsi matematika, seperti `sqrt`, `abs`, `exp`, `sin`, `cos`, `tan` dan lain sebagainya.

```
abs[-12.34]  
12.34
```

```
1010*(sqrt[9.81^2 + 7^2]*((0.07+0.0214)*cos[35.5/180*pi]))  
905.55246495348201275
```

```
p = 101350*exp[-9.807*5000/(287*288.16)]  
56017.68244263186996
```

```
k = 0.08567/(pi*(5.8^2 - 4.5^2))*ln[25/3.5]  
0.0040025060046107137003
```

Seperti yang ditunjukkan pada contoh di atas, argumen untuk suatu fungsi dimasukkan diantara tanda kurung siku [].

Bilangan Kompleks

Bilangan kompleks $z = x + iy$ dinyatakan dengan notasi $z = x + yi$ dimana i adalah simbol untuk konstanta $\sqrt{-1}$. Operasi aritmatika terhadap bilangan kompleks dapat dilakukan dengan menggunakan notasi yang sama dengan notasi pada bilangan real.

```
x = 1 - 3i  
( 1 - 3 i )
```

```
y = -2 + 5i  
( -2 + 5 i )
```

```
p = x + y  
( -1 + 2 i )
```

$$q = x - y \\ (3 - 8 i)$$

$$r = x*y \\ (13 + 11 i)$$

$$r/y \\ (1 - 3 i)$$

Perhitungan Presisi Tinggi

Pada sebagian program matematika, seperti Octave, Scilab, Matlab, bilangan serta operasi perhitungan aritmatika dilakukan dengan menggunakan presisi ganda (*double precision*) dengan akurasi sekitar 16 digit desimal signifikan. Dalam presisi ganda, selain bilangan nol, bilangan-bilangan yang dapat disimpan dengan presisi ganda nilainya kira-kira berada dalam jangkauan dari $\pm 2.22511 \times 10^{-308}$ sampai $\pm 1.79717 \times 10^{308}$.

Berikut ini adalah sebuah ilustrasi perhitungan aritmatika presisi ganda dengan menggunakan program Octave.

```
>> format long g
>> p = 2^1023
p = 8.98846567431158e+307
>> q = 2^1024
q = Inf
>> r = 1/(2^1234)
r = 0
```

Dalam contoh ini, ekspresi 2^{1024} akan menghasilkan nilai yang lebih besar daripada nilai yang dapat disimpan dengan presisi ganda maka hasil perhitungannya dinyatakan dengan simbol inf. Kemudian ekspresi $1/(2^{1234})$ akan menghasilkan nilai yang lebih kecil daripada nilai yang dapat disimpan dengan presisi ganda maka hasil perhitungannya dinyatakan dengan nilai 0.

Frink adalah program kalkulator yang dapat melakukan perhitungan dengan presisi sangat tinggi jauh melebihi presisi ganda. Secara default, presisi yang digunakan untuk operasi aritmatika dengan bilangan real adalah 20, presisi ini dapat dirubah dengan menggunakan fungsi setPrecision. Kemudian untuk bilangan integer dan rasional, operasi aritmatika akan dilakukan secara eksak.

Selanjutnya, apabila operasi aritmatika di atas dilakukan dengan Frink maka hasil perhitungannya adalah sebagai berikut:

```
p = 2^1023
898846567431157953864652595394512366808988489471153286367150405788663379027504815
663542386612037680105600569399356966788293948844072083112464237153197370621888839
467124327426381511098006230470597265414760425028844190753411712314407369565552704
13618581675255342293149119973622969239858152417678164812112068608
```

```
p = 2.0^1023
8.9884656743115795386e+307
```

```
q = 2.0^1024
1.7976931348623159077e+308
```

```
r = 1/(2.0^1234)
3.3805343300438853815e-372
```

Dari contoh perhitungan ini, terlihat bahwa Frink memberikan hasil perhitungan yang lebih akurat daripada hasil perhitungan sebelumnya.

Konversi dan Perhitungan dengan Satuan Fisika

Frink juga menyediakan konversi antar satuan fisika dan perhitungan dengan menggunakan satuan fisika, seperti yang ditunjukkan pada contoh di bawah ini.

```
1 inch -> cm
127/50 (exactly 2.54)
```

```
mp = 100 kg
100 kg (mass)
```

```
W = mp*gravity
196133/200 (exactly 980.665) m s-2 kg (force)
```

```
Area = (30 cm)*(40 cm)
3/25 (exactly 0.12) m2 (area)
```

```
p = W/Area
196133/24 (approx. 8172.208333333333) m-1 s-2 kg (pressure)
```

Dalam Frink variabel-variabel yang digunakan untuk menyatakan konstanta matematika dan fisika serta simbol dari satuan fisika tidak dilindungi dan dapat digunakan untuk menyimpan suatu nilai sehingga dapat menyebabkan terjadinya kesalahan atau ketidakakuratan perhitungan. Berikut ini adalah contoh kesalahan perhitungan karena penggunaan nama satuan fisika untuk menyimpan suatu nilai.

```
m = 100
100
```

```
luas = (0.30 m)*(0.40 m)
1200.0
```

Pada contoh ini, `m` yang juga merupakan simbol untuk satuan panjang meter digunakan untuk menyimpan nilai 100 sehingga jika variabel `m` pada statemen berikutnya akan diganti dengan nilai tersebut. Salah satu cara untuk menghindari terjadinya kesalahan seperti pada contoh di atas adalah dengan menuliskan nama satuan fisika secara lengkap, seperti di bawah ini.

```
luas = (0.30 meter)*(0.40 meter)
0.12 m2 (area)
```

Terlihat bahwa nilai dari variabel `luas` adalah seperti yang diharapkan.

Fungsi

Suatu ekspresi matematika yang sering digunakan dapat dinyatakan dalam bentuk sebuah fungsi dengan sintak sebagai berikut:

```
fname[in1,in2;...] := ekspresi
```

dimana `in1`, `in2` adalah argumen fungsi.

Berikut ini contoh pembuatan suatu fungsi.

```
f[x] := x - exp[-x]
```

```
p[pa,z,R,Temp] := pa*exp[-gravity*z/(R*Temp)] -> "kPa"
```

Fungsi yang telah dibuat dapat digunakan seperti fungsi yang telah terpasang pada Frink.

```
f[0]  
-1.0
```

```
pa = 101.35 kPa  
101350.0 m^-1 s^-2 kg (pressure)
```

```
z = 5 km  
5000 m (length)
```

```
R = 287 m^2/(sec^2*K)  
287 m^2 s^-2 K^-1 (specific_heat_capacity)
```

```
Temp = 288.16 K  
288.16 K (temperature)
```

```
p[pa,z,R,Temp]  
56.018867807874475135 kPa
```