

Teori Bahasa Otomata

Oleh:

Hendra Wibiksana, ST., M.Kom

Buku Acuan

- Aho, Alfred V and Ullman, Jeffrey D, The Theory of Parsing, Translation and Compiling, Vol. I : Parsing, Prentice Hall, 1972
- John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman, Introduction to Automata Theory, Languages and Computation, Addison Wesley, 1979
- Hopcroft, Ullman, Formal Language & Their Relation to Automata, Addison Wesley
- John C. Martin, Introduction to Languages & The Theory of Computation

Persyaratan

- Minimum kehadiran: 71,43% atau 10x pertemuan
- Kehadiran di kelas: Paling lambat datang 15 menit setelah jam berlangsung
- Jangan dibiasakan terlambat datang ke kampus
- Kriteria penilaian:

Penilaian	Bobot
Kehadiran	15%
Kuis/Tugas	40%
UTS	20%
UAS	25%

Persyaratan

- Dimohon untuk tidak ribut selama perkuliahan berlangsung
- Dilarang mengerjakan berbagai jenis PR di kelas selama perkuliahan berlangsung.

Resep Kuliah TBO

1. Semua tugas dikumpulkan dalam bentuk cetak (*hardcopy*).
2. Setiap bentuk penulisan, **diperiksa menggunakan kaidah EYD.**
3. Ada tambahan nilai keaktifan bagi mahasiswa:
 - a. Yang datang lebih awal ke dalam kelas
 - b. Suka bertanya di kelas
4. Berdasarkan poin 3:
 - a. Aktif di KBM 1-7, masuk sebagai nilai tambahan di UTS.
 - b. Aktif di KBM 8-14, masuk sebagai nilai tambahan di UAS.
 - c. **Kecuali di pertemuan e-learning (pertemuan ke-5 dan 12).**

Resep Kuliah TBO

5. Terkait materi perkuliahan, semuanya wajib ditulis di buku catatan mahasiswa masing-masing.

Ini demi kebaikan Anda sendiri selaku mahasiswa (penuntut ilmu). Bukan untuk guru/dosen (pengajar/pemberi ilmu).

6. Jangan segan untuk bertanya, jika ada bagian dari penyampaian materi yang tidak dimengerti oleh mahasiswa.

Resep Kuliah PTI

7. Yang namanya ujian (UTS dan UAS), **sekali seumur hidup. Tidak ada perbaikan.**
8. Untuk kuis/tugas, silahkan saja jika ingin melakukan perbaikan. **Tapi tidak ada lagi sesi bimbingan privat bagi @ mahasiswa hingga mendapat nilai rata-rata 100.**

Rentang Nilai

Nilai Mutlak

Niai Huruf	Rentang Nilai
A	> 85
AB	80,01 – 85
B	75,01 – 80
BC	70,01 – 75
C	60,01 – 70
D	50,01 – 60
E	<50

Rata-rata Kelas

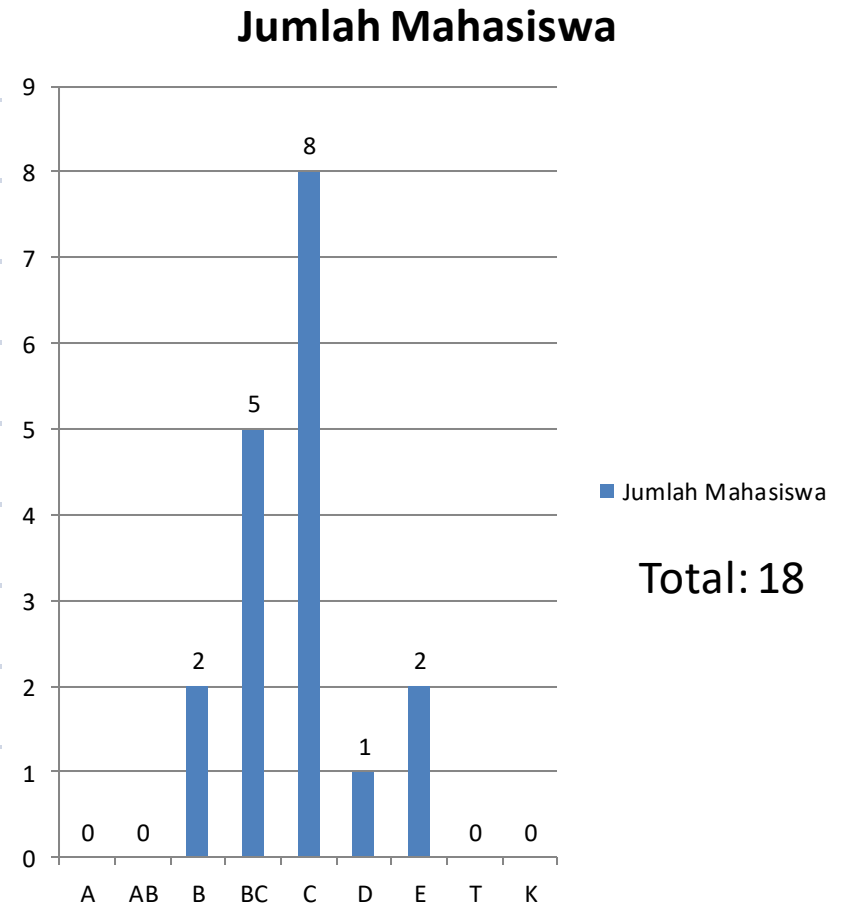
Nilai MK	Nilai Skor Mata Kuliah
A	$m + 1,2s < NSM$
AB	$m + 0,6s < NSM \leq m + 1,2s$
B	$m < NSM \leq m + 0,6s$
BC	$m - 0,6s < NSM \leq m$
C	$m - 1,2s < NSM \leq m - 0,6s$
D	$40 < NSM \leq m - 1,2s$
E	$NSM \leq 40$
m: nilai rata-rata (mean)	
s: standar deviasi	

Tidak berlaku lagi sejak
Semester Ganjil Tahun
Akademik 2018/2019

Semester Genap 2018/2019

(TBO K 17B)

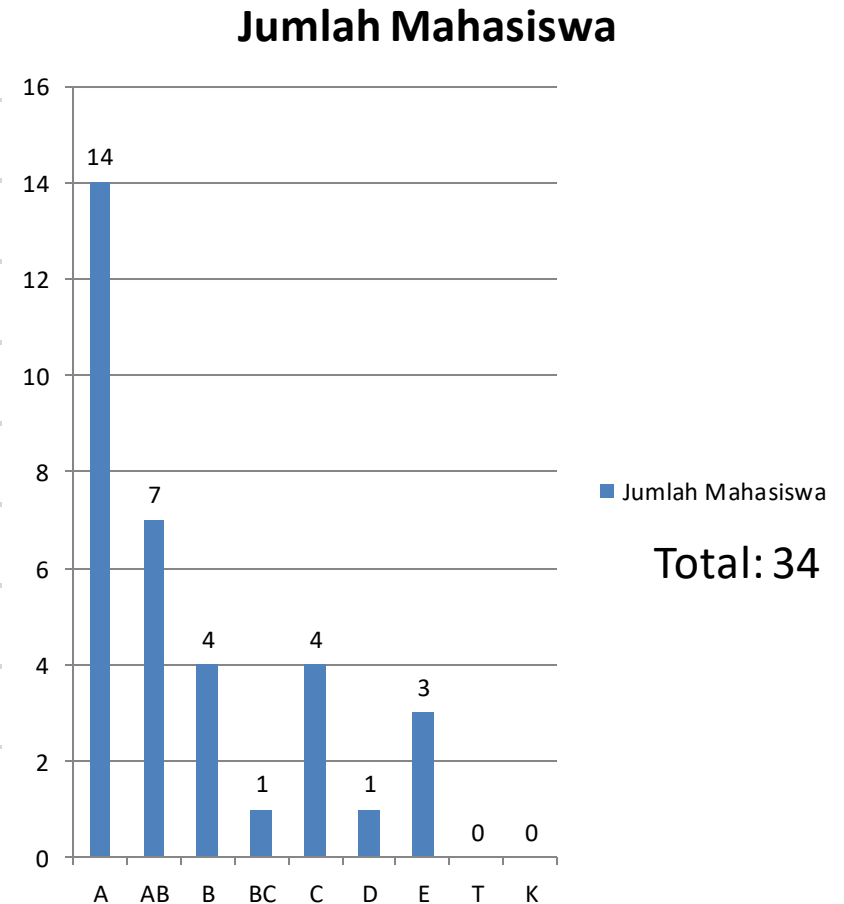
Nilai MK	Nilai Skor Mata Kuliah
A	$NSM > 85$
AB	$80 < NSM \leq 85$
B	$75 < NSM \leq 80$
BC	$70 < NSM \leq 75$
C	$60 < NSM \leq 70$
D	$50 < NSM \leq 60$
E	$NSM \leq 50$



Semester Ganjil 2019/2020

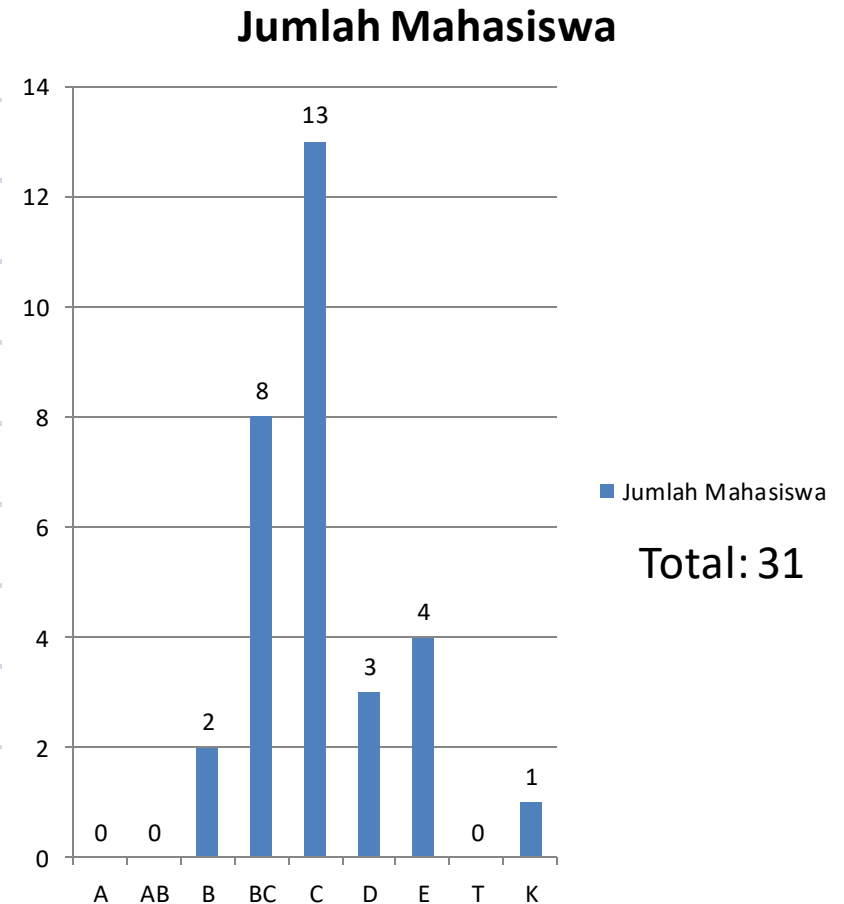
(TBO K 18A)

Nilai MK	Nilai Skor Mata Kuliah
A	$NSM > 85$
AB	$80 < NSM \leq 85$
B	$75 < NSM \leq 80$
BC	$70 < NSM \leq 75$
C	$60 < NSM \leq 70$
D	$50 < NSM \leq 60$
E	$NSM \leq 50$



Semester Ganjil 2019/2020 (TBO RM 18B)

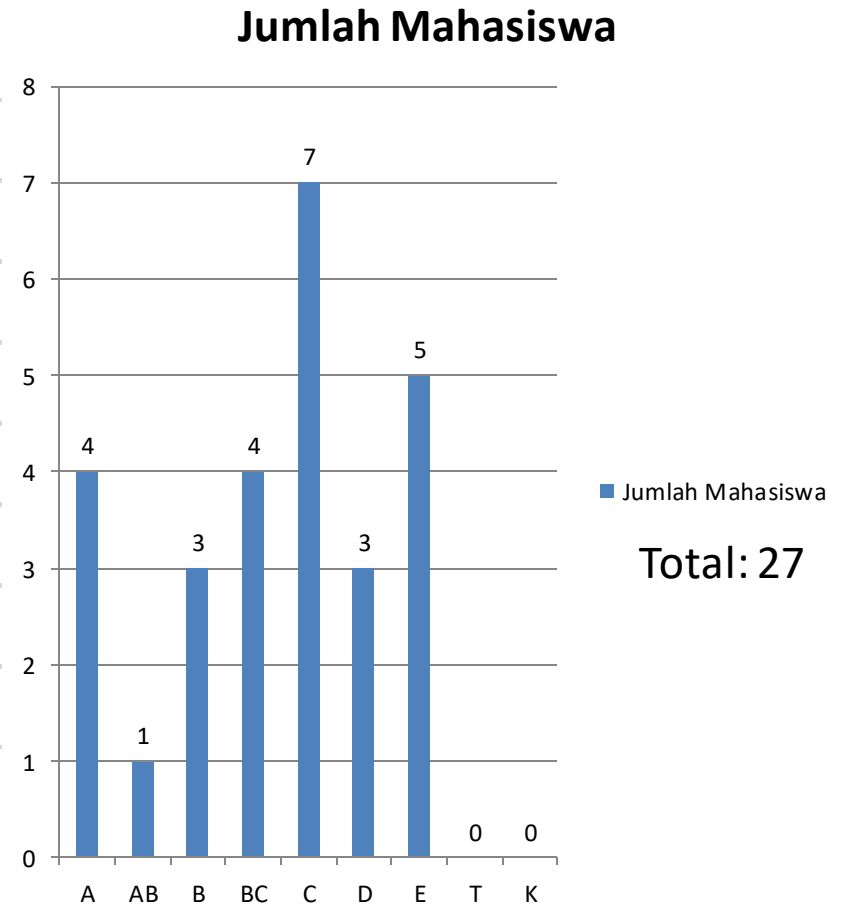
Nilai MK	Nilai Skor Mata Kuliah
A	$NSM > 85$
AB	$80 < NSM \leq 85$
B	$75 < NSM \leq 80$
BC	$70 < NSM \leq 75$
C	$60 < NSM \leq 70$
D	$50 < NSM \leq 60$
E	$NSM \leq 50$



Semester Ganjil 2019/2020

(TBO RP 18C)

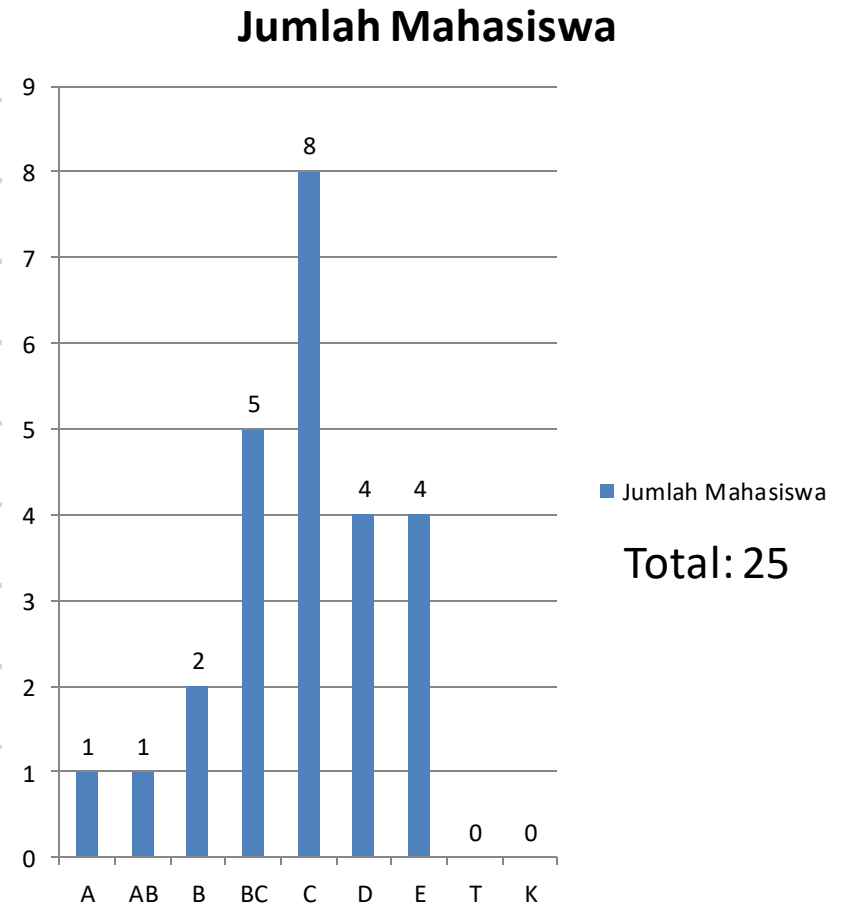
Nilai MK	Nilai Skor Mata Kuliah
A	$NSM > 85$
AB	$80 < NSM \leq 85$
B	$75 < NSM \leq 80$
BC	$70 < NSM \leq 75$
C	$60 < NSM \leq 70$
D	$50 < NSM \leq 60$
E	$NSM \leq 50$



Semester Ganjil 2019/2020

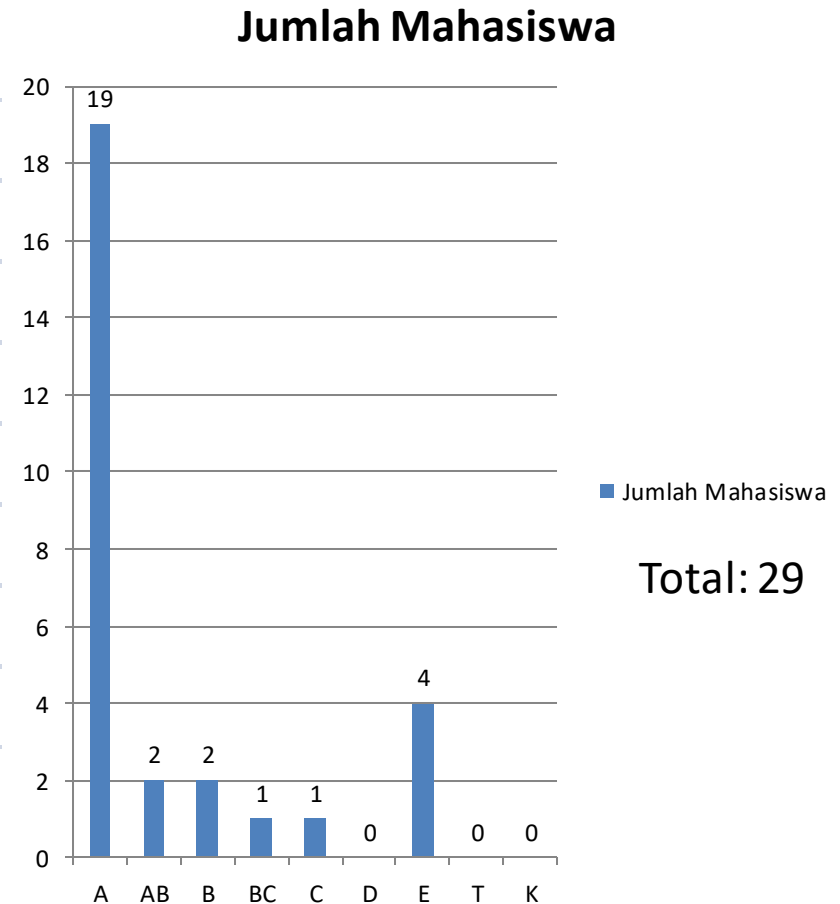
(TBO RP 18D)

Nilai MK	Nilai Skor Mata Kuliah
A	$NSM > 85$
AB	$80 < NSM \leq 85$
B	$75 < NSM \leq 80$
BC	$70 < NSM \leq 75$
C	$60 < NSM \leq 70$
D	$50 < NSM \leq 60$
E	$NSM \leq 50$



Semester Ganjil 2020/2021 (TBO K 19A PJJ)*

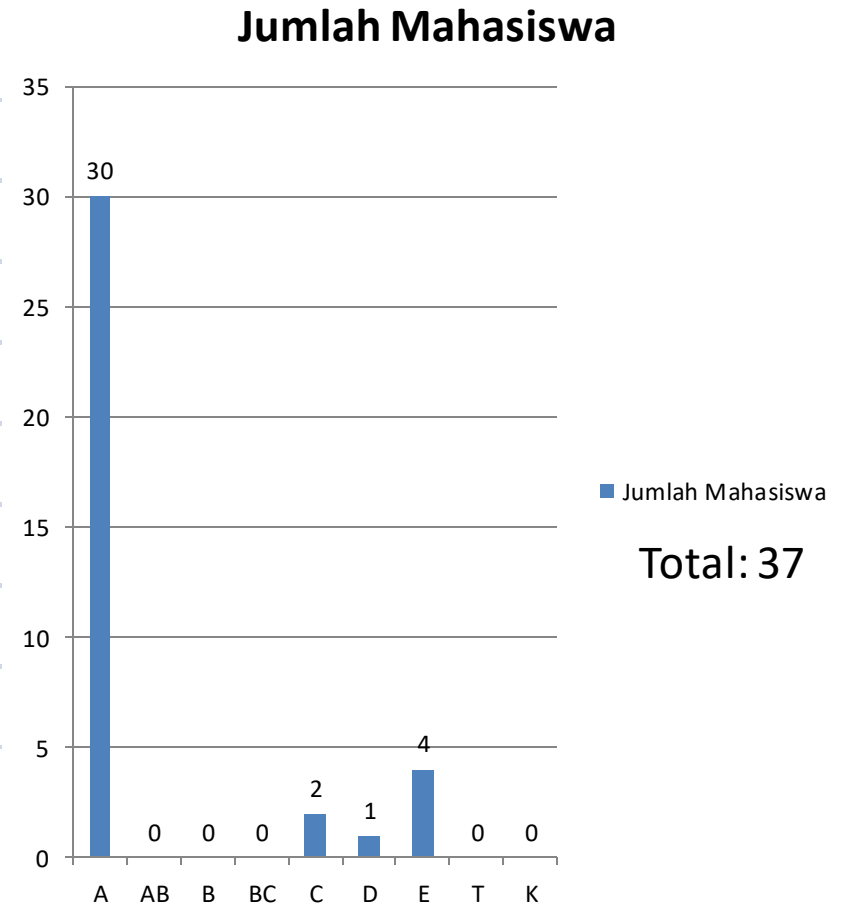
Nilai MK	Nilai Skor Mata Kuliah
A	$NSM > 85$
AB	$80 < NSM \leq 85$
B	$75 < NSM \leq 80$
BC	$70 < NSM \leq 75$
C	$60 < NSM \leq 70$
D	$50 < NSM \leq 60$
E	$NSM \leq 50$



* Semester 2 pandemi Covid-19

Semester Ganjil 2020/2021 (TBO RM 19A PJJ)*

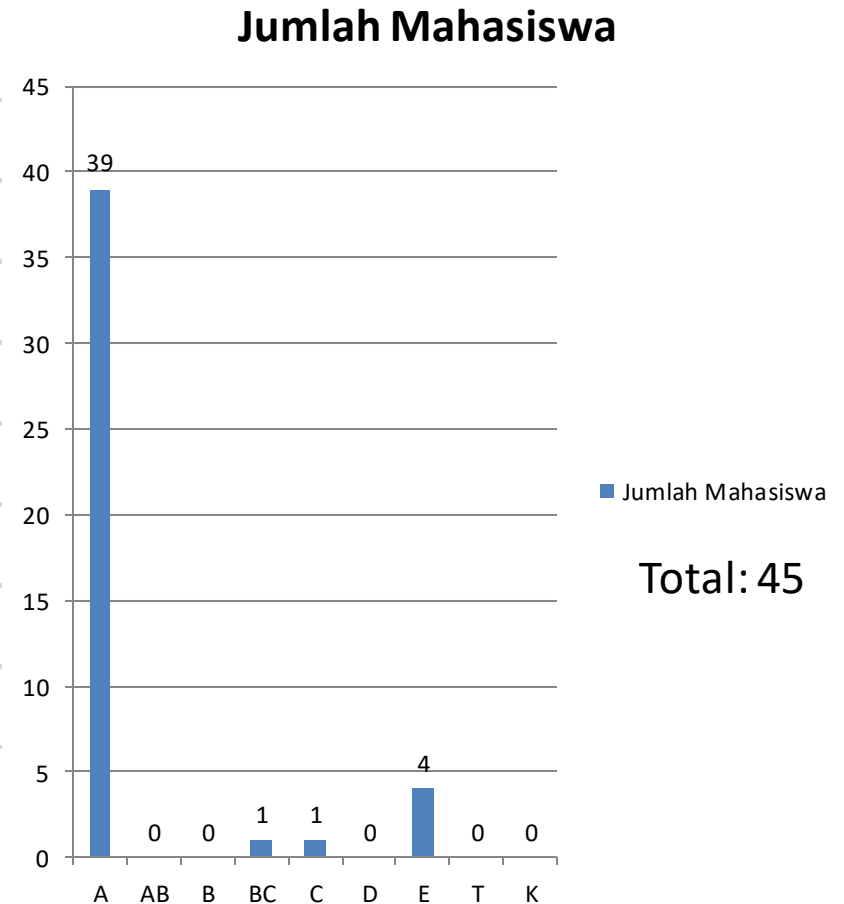
Nilai MK	Nilai Skor Mata Kuliah
A	$NSM > 85$
AB	$80 < NSM \leq 85$
B	$75 < NSM \leq 80$
BC	$70 < NSM \leq 75$
C	$60 < NSM \leq 70$
D	$50 < NSM \leq 60$
E	$NSM \leq 50$



* Semester 2 pandemi Covid-19

Semester Ganjil 2020/2021 (TBO RP 19A PJJ)*

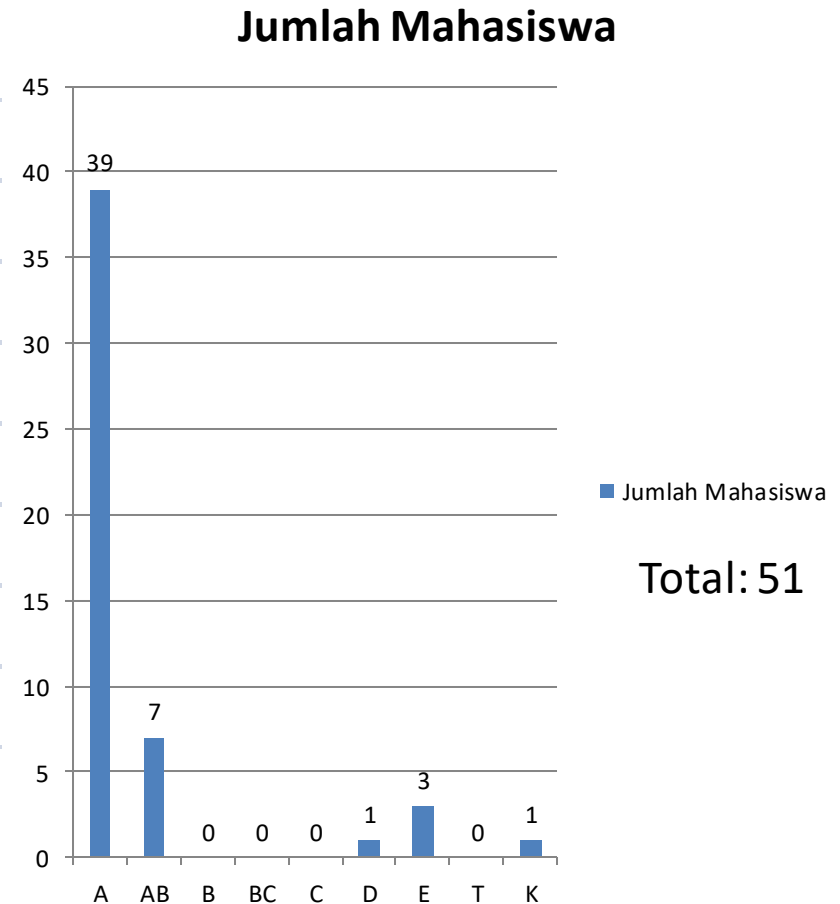
Nilai MK	Nilai Skor Mata Kuliah
A	$NSM > 85$
AB	$80 < NSM \leq 85$
B	$75 < NSM \leq 80$
BC	$70 < NSM \leq 75$
C	$60 < NSM \leq 70$
D	$50 < NSM \leq 60$
E	$NSM \leq 50$



* Semester 2 pandemi Covid-19

Semester Ganjil 2020/2021 (TBO RM 19B PJJ)*

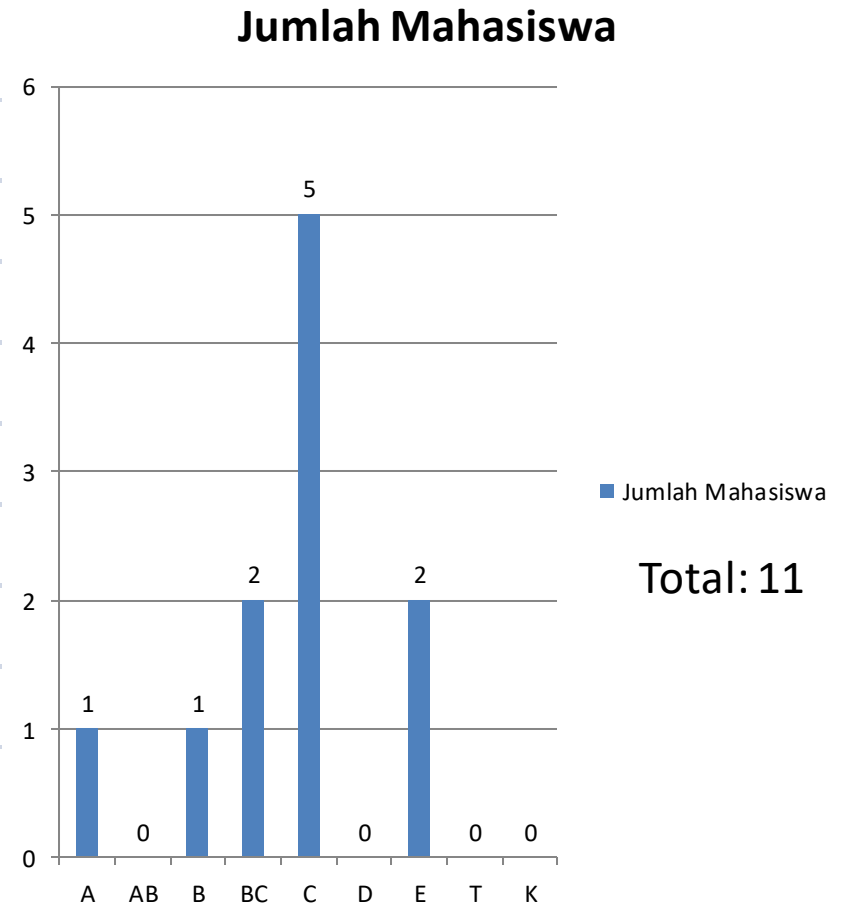
Nilai MK	Nilai Skor Mata Kuliah
A	$NSM > 85$
AB	$80 < NSM \leq 85$
B	$75 < NSM \leq 80$
BC	$70 < NSM \leq 75$
C	$60 < NSM \leq 70$
D	$50 < NSM \leq 60$
E	$NSM \leq 50$



* Semester 2 pandemi Covid-19

Semester Genap 2020/2021 (TBO K 19B PJJ)*

Nilai MK	Nilai Skor Mata Kuliah
A	$NSM > 85$
AB	$80 < NSM \leq 85$
B	$75 < NSM \leq 80$
BC	$70 < NSM \leq 75$
C	$60 < NSM \leq 70$
D	$50 < NSM \leq 60$
E	$NSM \leq 50$

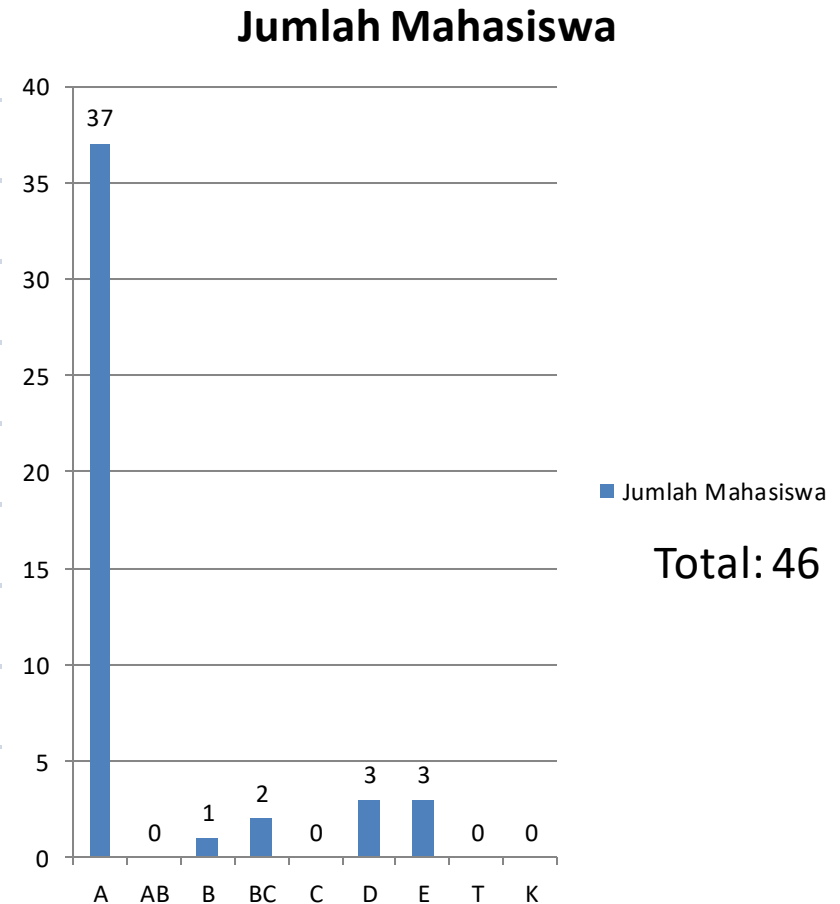


* Semester 3 pandemi Covid-19

Semester Ganjil 2021/2022

(TBO RP 20C PJJ)*

Nilai MK	Nilai Skor Mata Kuliah
A	$NSM > 85$
AB	$80 < NSM \leq 85$
B	$75 < NSM \leq 80$
BC	$70 < NSM \leq 75$
C	$60 < NSM \leq 70$
D	$50 < NSM \leq 60$
E	$NSM \leq 50$

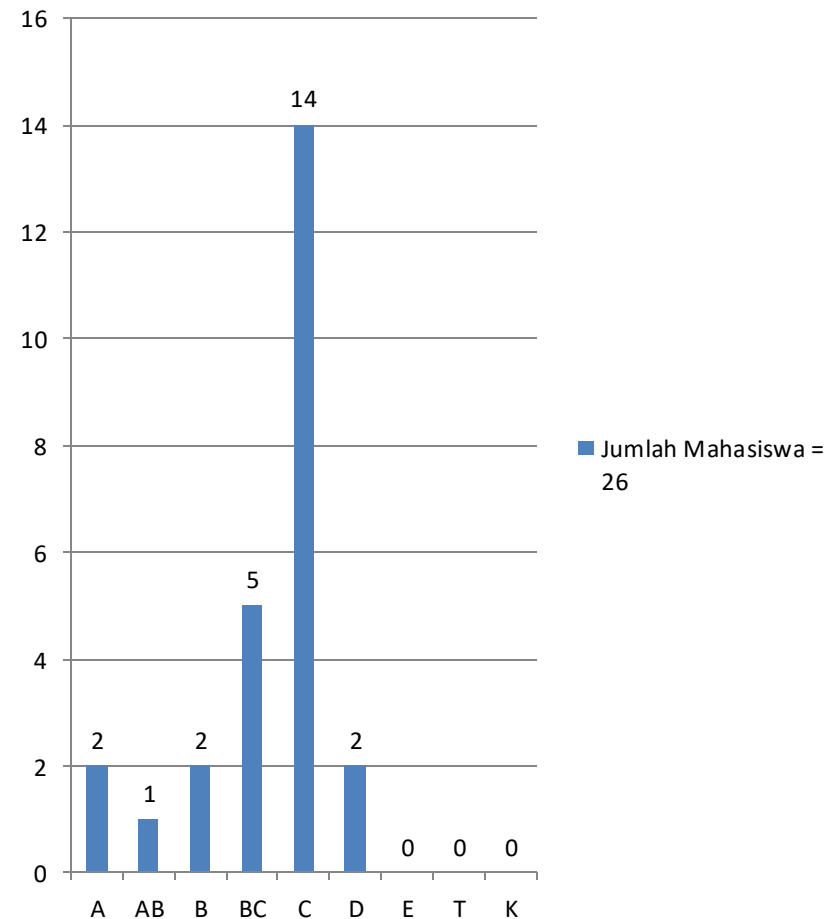


* Semester 4 pandemi Covid-19

Semester Ganjil 2022/2023

(TBO RP 21A)

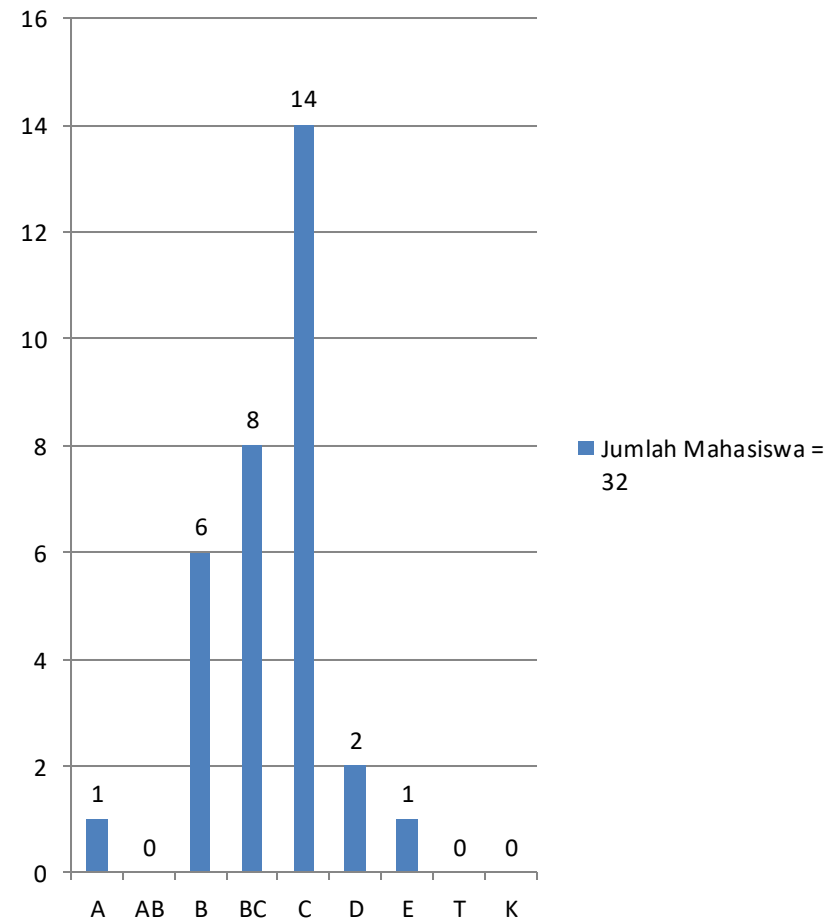
Nilai MK	Nilai Skor Mata Kuliah
A	$NSM > 85$
AB	$80 < NSM \leq 85$
B	$75 < NSM \leq 80$
BC	$70 < NSM \leq 75$
C	$60 < NSM \leq 70$
D	$50 < NSM \leq 60$
E	$NSM \leq 50$



Semester Ganjil 2022/2023

(TBO RP 21B)

Nilai MK	Nilai Skor Mata Kuliah
A	$NSM > 85$
AB	$80 < NSM \leq 85$
B	$75 < NSM \leq 80$
BC	$70 < NSM \leq 75$
C	$60 < NSM \leq 70$
D	$50 < NSM \leq 60$
E	$NSM \leq 50$



I. Teori Automata

- Teori Automata adalah studi tentang perangkat komputasi abstrak, atau "mesin".

1. Review

1. Teori Himpunan
2. Relasi
3. Graph
4. Tree

1.1 Teori Himpunan

- Himpunan Ganda:

Himpunan yang mengizinkan elemen-elemennya berulang/berkurang

Contoh: $A = \{1, 2, 3, 1, 6, 7, 2, 6, 3, 8\}$

1.2 Relasi

- Keterhubungan antar himpunan dan elemen
- Jenis-jenis relasi:
 1. Reflexive
 2. Irreflexive
 3. Transitive
 4. Symmetric
 5. Assymmetric

1.2.1 Reflexive

- Suatu relasi di mana setiap elemen di dalam A berhubungan dengan dirinya sendiri
- Notasi:
- $(a,a) \in R$

1.2.2 Irreflexive

- Suatu relasi di mana $a \in A$, tidak termasuk di dalam himpunan A .
- Notasi:
- $(a,a) \notin R$

1.2.3 Transitive

- Suatu relasi yang mana jika $(a,b) \in R$ dan $(b,c) \in R$, maka $(a,c) \in R$, untuk semua $a,b,c \in A$.

1.2.4 Symmetric

- Suatu relasi di mana jika $(a,b) \in R$, maka $(b,a) \in R$, untuk semua $a,b \in A$.

1.2.5 Assymmetric

- Suatu relasi di mana jika $(a,b) \in R$ dan $(b,a) \in R$, maka $a=b$, untuk semua $a,b \in A$.

2. Teori Bahasa

- Pola Bahasa:
- Bahasa Indonesia:
S-P-O
- Bahasa Jepang:
S-O-P

Perkembangan Bahasa Komputer

- Bahasa Mesin



- Bahasa Assembler



- Bahasa Tingkat Tinggi

3. Grammar Bahasa

- Definisi formal: $G = \{V_n, V_T, S, P\}$

Keterangan:

- V_n = Simbol-simbol nonterminal/Variabel [Huruf Kapital]
- V_T = Simbol-simbol terminal [Huruf kecil]
- S = Simbol Awal
- P = Himpunan aturan produksi

3. Grammar Bahasa

- $\alpha \rightarrow \beta$

Keterangan:

- α : ruas kiri
- β : ruas kanan
- \rightarrow : menurunkan

3. Grammar Bahasa

- Jika komponen yang diturunkan lebih dari satu, harus digunakan atau ($|$), seperti:
- $A \rightarrow aB|aC$
- Satuan terkecil dari suatu bahasa yang masih memiliki makna yaitu token/leksik (dalam bahasa mesin)

II. Chomsky

Tata Bahasa menurut Chomsky

Chomsky mengklarifikasikan bahasanya menurut aturan produksi:

1. Bahasa Reguler (Kelas-3) → FSA (Finite state Automata)
2. Bahasa Bebas Konteks (Kelas-2) → PDA (Push Down Automata)
3. Bahasa Konteks Sensitif (Kelas-1) → LBA (Linear Bounded Automata)
4. Bahasa Alami (Kelas-0) → Mesin Turing

1. Bahasa Reguler

- $\alpha \rightarrow \beta$

Keterangan:

- α : satu simbol non-terminal
- β : hanya mengizinkan maksimal 1 buah simbol non-terminal dan kalau ada, harus terletak di paling kanan.

1. Bahasa Reguler

Contoh:

- $A \rightarrow aBa$ (x)
- $A \rightarrow aBD$ (x)
- $A \rightarrow abcD$ (✓)
- $A \rightarrow B$ (✓)
- $A \rightarrow ab$ (✓)

2. Bahasa Bebas Konteks

- $\alpha \rightarrow \beta$

Keterangan:

- α : Hanya boleh satu simbol non-terminal
- β : bebas

Contoh:

- $a \rightarrow B$ (x)
- $Aa \rightarrow$ (x)

3. Bahasa Konteks Sensitif

- $\alpha \rightarrow \beta$
- $|\alpha| \rightarrow |\beta|$

Keterangan:

- α : Minimal satu simbol non-terminal
- β : Jumlah simbol pada ruas sebelah kiri harus lebih kecil atau sama dengan jumlah simbol pada ruas kanan

3. Bahasa Konteks Sensitif

Contoh:

- $AB \rightarrow AaBCD$ (✓)
- $ab \rightarrow Abc$ (✗) Karena ruas kiri bukan non-terminal
- $Aa \rightarrow bc$ (✓)
- $ABC \rightarrow bc$ (✗)

4. Bahasa Alami

- Aturan produksinya tidak bisa dibatasi