

 UNNES UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES) Kantor: Rektorat UNNES Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229 Rektor: (024)8508081 Fax (024)8508082, Warek I: (024) 8508001 Website: www.unnes.ac.id - E-mail: rektor@mail.unnes.ac.id			  URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.
	FORMULIR MUTU BAHAN AJAR/DIKTAT			
No. Dokumen FM-01-AKD-07	No. Revisi 02	Hal 1dari 7	Tanggal Terbit 17 Februari 2017	

BAHAN AJAR/DIKTAT

MATEMATIKA DISKRIT
18P00573
3 SKS



PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2020

Dibuat oleh : 	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari BPM UNNES	Diperiksa oleh : 
--	---	---

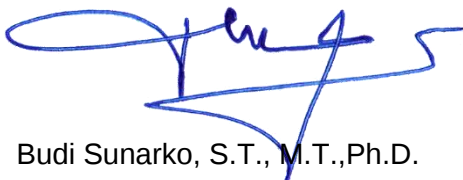
	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES) Kantor: Rektorat UNNES Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229 Rektor: (024)8508081 Fax (024)8508082, Warek I: (024) 8508001 Website: www.unnes.ac.id - E-mail: rektor@mail.unnes.ac.id		 
	FORMULIR MUTU BAHAN AJAR/DIKTAT		
No. Dokumen FM-01-AKD-07	No. Revisi 02	Hal 2 dari 7	Tanggal Terbit 17 Februari 2017

VERIFIKASI BAHAN AJAR

Pada hari ini Senin tanggal 24 bulan Februari tahun 2020 Bahan Ajar Mata Kuliah Matematika Diskrit Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik telah diverifikasi oleh Ketua Jurusan/ Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

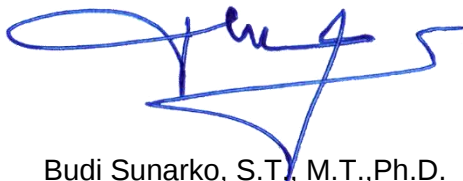
Semarang, 24 Februari 2020

Koordinator Prodi PTIK



Budi Sunarko, S.T., M.T., Ph.D.
 NIP 197101042006041001

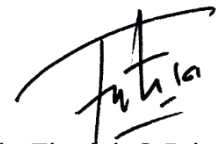
Tim Penulis



Budi Sunarko, S.T., M.T., Ph.D.
 NIP 197101042006041001



Vera Noviana S., S.T., M.T.
 NIP 199511122019032018



Fitria Ekarini, S.Pd., M.Pd.
 NIP 199204052019032027

Dibuat oleh : 	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari BPM UNNES	Diperiksa oleh : 
--	--	---

 UNNES UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES) Kantor: Rektorat UNNES Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229 Rektor: (024)8508081 Fax (024)8508082, Warek I: (024) 8508001 Website: www.unnes.ac.id - E-mail: rektor@mail.unnes.ac.id		 URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.
	FORMULIR MUTU BAHAN AJAR/DIKTAT		
No. Dokumen FM-01-AKD-07	No. Revisi 02	Hal 3dari 7	Tanggal Terbit 17 Februari 2017

PRAKATA

Lahaulawalaquwata ila billahi, hanya dengan kekuatan Allah bahan ajar Desain dan Strategi Pembelajaran ini dibuat. Bahan ajar ini merupakan perangkat pembelajaran pada mata kuliah Matematika Diskrit pada mahasiswa prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer S1 Fakultas Teknik UNNES.

Semoga dengan bahan ajar ini, Allah memberikan ilmu yang bermanfaat. Aamiin.

Semarang, 24 Februari 2020

Tim Penulis,

Budi Sunarko, S.T., M.T.,Ph.D. Vera Noviana S., S.T., M.T. Fitria Ekarini, S.Pd., M.Pd.

Dibuat oleh : 	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari BPM UNNES	Diperiksa oleh : 
--	--	---

	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES) Kantor: Rektorat UNNES Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229 Rektor: (024)8508081 Fax (024)8508082, Warek I: (024) 8508001 Website: www.unnes.ac.id - E-mail: rektor@mail.unnes.ac.id		
FORMULIR MUTU BAHAN AJAR/DIKTAT			Tanggal Terbit 17 Februari 2017
No. Dokumen FM-01-AKD-07	No. Revisi 02	Hal 4 dari 7	

DESKRIPSI MATAKULIAH

Deskripsi Mata Kuliah:

Mata kuliah Matematika Diskrit merupakan materi fundamental di Ilmu Teknik Informatika dan Komputer. Matematika diskrit meliputi materi penting dari beberapa bidang seperti teori himpunan, fungsi, relasi, dan teori graph. Pada perkuliahan ini akan membekali mahasiswa Teknik Informatika dan Komputer berfikir logis dan dapat mengimplementasikannya dengan program computer untuk menyelesaikan masalah.

Capaian Pembelajaran Lulusan

1. Memahami konsep teoritis tentang himpunan,
2. Menguasai konsep teoritis tentang fungsi dan relasi,
3. Menguasai konsep teoritis tentang bilangan,
4. Menguasai konsep teoritis tentang graph.

Capaian Pembelajaran Matakuliah

1. Mampu merumuskan persoalan yang terkait dengan himpunan,
2. Mampu merumuskan dan mengimplementasikan relasi dan fungsi dengan program
3. Mampu menjelaskan basis bilangan dan mengimplementasikannya ke dalam program computer
4. Mampu merumuskan graph dan merepresentasikan graph ke dalam program komputer

Dibuat oleh : 	<i>Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari BPM UNNES</i>	Diperiksa oleh : 
--	---	---

 UNNES UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES) Kantor: Rektorat UNNES Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229 Rektor: (024)8508081 Fax (024)8508082, Warek I: (024) 8508001 Website: www.unnes.ac.id - E-mail: rektor@mail.unnes.ac.id		 UKAS MANAGEMENT SYSTEMS 0843 URS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.
	FORMULIR MUTU BAHAN AJAR/DIKTAT		
No. Dokumen FM-01-AKD-07	No. Revisi 02	Hal 5dari 7	Tanggal Terbit 17 Februari 2017

DAFTAR ISI

Halaman Depan
Halaman Verifikasi
Prakata
Deskripsi Matakuliah
Daftar Isi
BAB 1 Himpunan
BAB 2 Relasi dan Fungsi
BAB 3 Bilangan
a. Bilangan
b. Basis Bilangan
c. Representasi Bilangan
d. Bilangan Bulat
e. Teorema Euclidian
f. Pembagian Bersama terbesar
g. Kongruen balikan modulo
BAB 4 Teori Graph
a. Sub Graph
b. Representasi matriks suatu Graph
c. Graf Iso Morfik
Daftar Pustaka

Dibuat oleh : 	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari BPM UNNES	Diperiksa oleh : 
--	---	---

 UNNES UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES) Kantor: Rektorat UNNES Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229 Rektor: (024)8508081 Fax (024)8508082, Warek I: (024) 8508001 Website: www.unnes.ac.id - E-mail: rektor@mail.unnes.ac.id		 UKAS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.
	FORMULIR MUTU BAHAN AJAR/DIKTAT		
No. Dokumen FM-01-AKD-07	No. Revisi 02	Hal 6dari 7	Tanggal Terbit 17 Februari 2017

MATERI TERLAMPIR

Dibuat oleh : 	<i>Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari BPM UNNES</i>	Diperiksa oleh : 
--	---	---

 UNNES UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES) Kantor: Rektorat UNNES Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229 Rektor: (024)8508081 Fax (024)8508082, Warek I: (024) 8508001 Website: www.unnes.ac.id - E-mail: rektor@mail.unnes.ac.id		 UKAS is a member of Registrar of Standards (Holdings) Ltd.
No. Dokumen FM-01-AKD-07	No. Revisi 02	Hal 7 dari 7	Tanggal Terbit 17 Februari 2017

Daftar Pustaka

1. J. K. Truss, Discrete Mathematics for Computer Scientists, Addison Wesley, 1991
2. Rossen, Kenneth H., Discrete Mathematics and Its Applications 7th Ed, Tata McGraw-Hill, New Delhi, 2011

Dibuat oleh : 	Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen tanpa ijin tertulis dari BPM UNNES	Diperiksa oleh : 
--	---	---



Himpunan

By Ir. Budi Sunarko, PhD.

Definisi

- Sekumpulan objek diskrit

Contoh: $A = \{2, 3, 5\}$

Representasi Himpunan (Komputer)

- Himpunan direpresentasikan dalam bit string
- Contoh: Universal $E = \{1, 2, 3, \dots, 10\}$

$$A = \{2, 3, 5, 7\}$$

Bit string 0110101000

Soal: cari himpunan yang direpresentasikan oleh bit string 1001011011

- Intersection, Union, Complement

Evaluasi

- See whiteboard



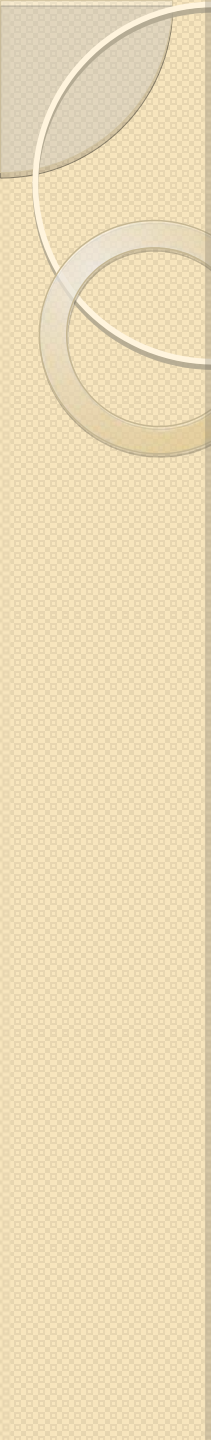
Relasi dan Fungsi

By Ir. Budi Sunarko, PhD.

Definisi Relasi

- See

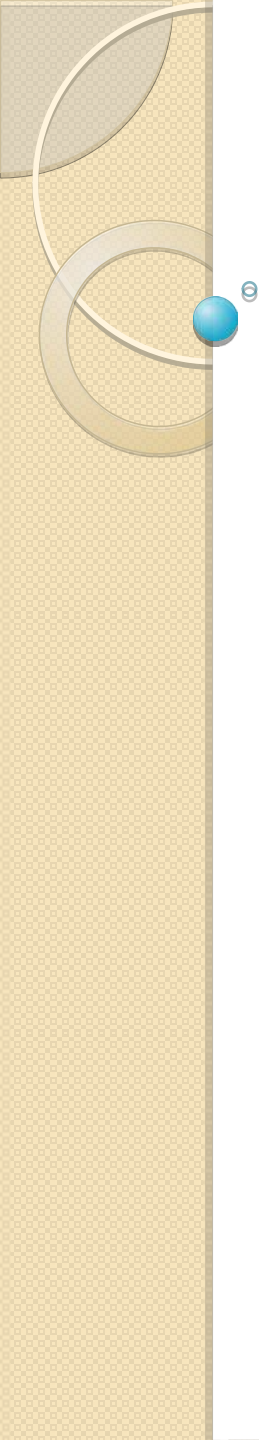
1. Graph:



Definisi Fungsi

Evaluasi

- See p 281 no 2



Graphs

By Ir. Budi Sunarko, PhD.

Definisi

- See figure
- ❖ Graf (graph): sebuah jaringan (struktur) yang terdiri dari himpunan simpul (vertices) dan sisi (edges). Simpul-simpul tersebut dihubungkan oleh sisi (edge) yang bisa berupa garis atau kurva.
- ❖ Graph $G=(V, E)$, V = himpunan simpul yang tidak kosong dan E =himpunan sisi
- ❖ Graph bisa mempunyai loops dan parallel edges.

Istilah

- *Incident* dan *adjacent*

Jika e adalah sisi yang menghubungkan simpul a dan b , $e=(a,b)$, maka e dikatakan *incident* pada a dan b . Sedangkan simpul a dan b disebut *adjacent*.

- *Loop*: sebuah sisi yang melintas dari suatu simpul ke simpul tersebut.
- Simpul ganda (*parallel edges*): 2 sisi atau lebih yang menghubungkan pasangan simpul yang sama
- Lintasan (*path*): sekumpulan sisi yang menghubungkan simpul-simpul secara berurutan
- Bidang (*face*): sebuah area yang dibatasi oleh sisi-sisi tanpa crossing edges.

Istilah

- Derajat (*degree*), $\deg(v)$: jumlah sisi yang incident pada simpul v
- Complete graph: jika setiap simpul graph adjacent ke semua simpul lainnya.
- Planar graph: graph yang dapat digambarkan pada bidang datar dengan simpul-simpul dan sisi-sisi tanpa ada sisi yang saling berpotongan kecuali di simpul.

Fungsi (kegunaan) Graph

- Menggambarkan hubungan antar objek diskrit
- Peta jalan dan rute
- Sirkuit

Jenis Graph

◇ Berdasarkan orientasi arah:

1. Graph berarah (directed graph/digraph): graph yang orientasi sisi/lintasannya terarah
2. Sebaliknya, Graph tidak berarah: graph yang orientasi lintasannya tak terarah

◇ Berdasarkan ada/tidak ada sisi ganda dan loop:

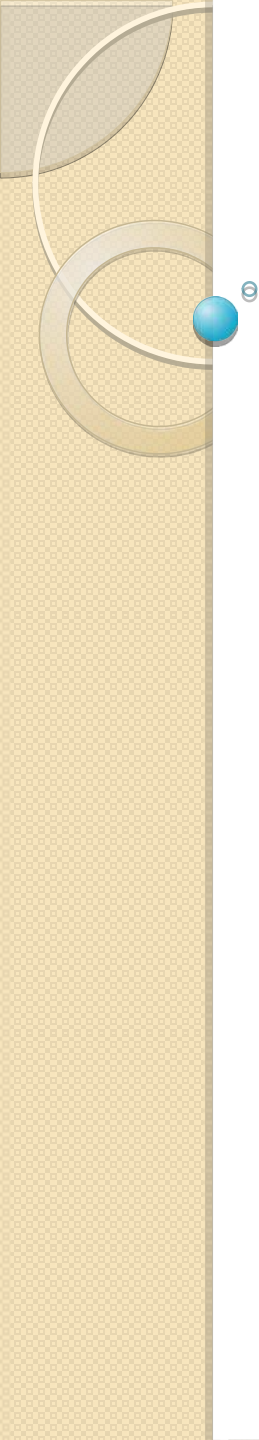
1. Graph sederhana: graph yang terdiri dari satu sisi pada setiap pasang simpulnya.
2. Graph ganda: graph yang mempunyai sisi ganda
3. Graph semu: graph yang mengandung loop

Isomorfik

- See figure
- ❖ Isomorfik (isomorphic): graphs yang mempunyai:
 1. Jumlah simpul dan sisi yang sama
 2. Derajat yang sama pada setiap simpulnya
 3. Matrix adjacency-nya sama

Evaluasi

- See whiteboard



Colouring Graphs

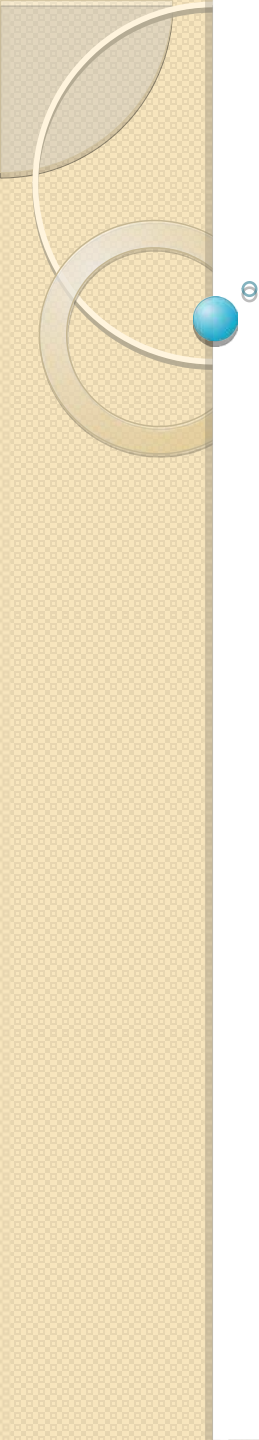
By Ir. Budi Sunarko, PhD.

Pewarnaan Graph

- Pewarnaan simpul (vertex)
- Pewarnaan sisi (edge)
- Pewarnaan bidang (face)

Evaluasi

- See p 281 no 2



Representasi Graphs

By Ir. Budi Sunarko, PhD.

Representasi matrix

- See figure and matrix on white board

Evaluasi

- See p 281 no 2



Graphs

By Ir. Budi Sunarko, PhD.

Colouring of Graph

- Pewarnaan simpul (vertex)
- Pewarnaan sisi (edge)
- Pewarnaan bidang (face)

Lintasan dan Sirkuit

- Lintasan: sekumpulan sisi dan simpul yang berurutan
- Sirkuit: lintasan yg berawal dan berakhir pada simpul yg sama.
- Contoh: see white board

Lintasan dan Sirkuit Hamilton

Definisi:

1. Lintasan Hamilton: lintasan yang melalui tiap simpul graph hanya sekali.
2. Sirkuit Hamilton: sirkuit yang melalui tiap simpul graph hanya sekali kecuali simpul awal yang dilalui 2 kali.
3. Graph Hamilton: graph yang mempunyai sirkuit Hamilton
4. Graph semi Hamilton: graph yang hanya mempunyai lintasan Hamilton

Lintasan dan Sirkuit Euler

Definisi:

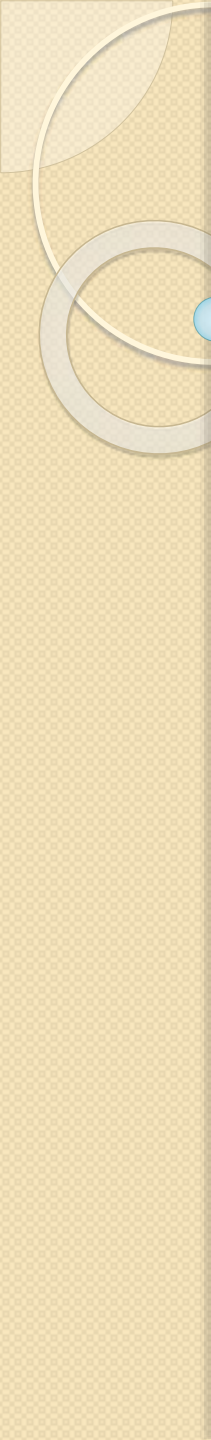
1. Lintasan Euler: lintasan yang melalui tiap sisi graph hanya sekali.
 2. Sirkuit Euler: sirkuit yang melalui tiap sisi graph hanya sekali.
 3. Graph Euler: graph yang mempunyai sirkuit Euler
 4. Graph semi Euler: graph yang hanya mempunyai lintasan Euler.
- ✧ Another def of Eulerian graph: see p 189
 - ✧ Sirkuit: lintasan yg berawal dan berakhir pada simpul yg sama



Formula Euler

Evaluasi

- See p 281 no 2



Tree

By Ir. Budi Sunarko, Ph.D.

Definisi

- Cycle/sirkuit: lintasan pada graf dengan syarat:

1. Meliputi minimal satu sisi
2. Tanpa pengulangan sisi
3. Simpul pertama dan terakhir sama

n-cycle: cycle yang mengandung n simpul

- Tree: connected-undirected graph without cycles

Contoh: see white board

Istilah dalam Pohon

- See white board
- Simpul parent: $A \rightarrow B, C$ (simpul anak)
- Sibling: B & C; E, F, dan G
- Daun: simpul paling ujung (B, E, F, G)
- Tinggi pohon: level/aras maksimum suatu pohon

Spanning Tree

- Prim's Algorithm: membuat pohon dengan bentang minimal
- Method: see p 204

Minimal Distance

- Dijkstra's Algorithm: mencari jarak terpendek
- Method: see p 209

Rooted Tree

- Huffman Code: enkripsi
- Method: see white board

Representasi Tree

- See white board
- $X_r = (\text{LLink}(r), T(r), \text{RLink}(r))$

LLink: left link

RLink: right link

T: root

Evaluasi

- See whiteboard