

PERANAN HIMPUNAN SEBAGAI FONDASI MATEMATIKA DISKRIT DAN IMPLIKASINYA TERHADAP PENGEMBANGAN SISTEM KOMPUTASI

Hazael Susanto¹, Yuridis Seri Rahmat², Rabiatus Saadah³

¹²³Universitas Bina Sarana Informatika

Email: christianhazael6@gmail.com , yuridis410@gmail.com,

rabiatus.rbh@bsi.ac.id

Received: 02-12-2025

Revised: 20-12-2025

Approved: 27-12-2025

ABSTRACT

Artikel ini mengkaji peranan teori himpunan sebagai komponen fundamental dalam matematika diskrit dan implikasinya terhadap pengembangan sistem komputasi modern. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat pemahaman mahasiswa terhadap konsep himpunan, persepsi relevansinya dalam sistem komputasi, serta mengidentifikasi strategi pembelajaran yang efektif. Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan teknik pengumpulan data melalui kuesioner skala Likert kepada 16 mahasiswa Program Studi Informatika Universitas Bina Sarana Informatika Pontianak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki pemahaman yang baik terhadap konsep himpunan dengan rata-rata skor 3,69-3,94 (skala 5). Pemahaman diagram Venn dan kemudahan konsep memperoleh skor tertinggi (3,88-3,94). Mahasiswa menunjukkan persepsi positif terhadap relevansi himpunan dalam meningkatkan kemampuan berpikir logis dan menyelesaikan masalah komputasi (mean 3,94). Mayoritas responden (56,25%) memahami peranan fundamental himpunan dalam struktur data, algoritma, dan basis data. Temuan ini menegaskan bahwa penguasaan teori himpunan yang kuat sangat penting bagi mahasiswa informatika, dengan rekomendasi pembelajaran berbasis studi kasus nyata (50%), visualisasi interaktif (31,25%), dan integrasi dengan praktik pemrograman (25%).

Kata kunci:** Matematika Diskrit, Teori Himpunan, Sistem Komputasi, Struktur Data, Pembelajaran Informatika

PENDAHULUAN

Matematika diskrit merupakan cabang ilmu matematika yang mempelajari objek-objek yang bersifat terpisah (diskrit), seperti himpunan, relasi, fungsi, graf, dan bilangan bulat, yang sangat berbeda dengan objek-objek kontinu dalam kalkulus dan analisis real (Wibowo, 2023). Dalam era digital dan komputasi modern, matematika diskrit berperan sebagai bahasa formal fundamental untuk merancang, merepresentasikan, dan menganalisis berbagai sistem komputasi yang bekerja dalam bentuk simbolik dan logis (C. Liu & Stolee, 2020; Rosen, 2019). Penguasaan konsep-konsep dasar matematika diskrit menjadi prasyarat penting bagi mahasiswa dan praktisi di bidang informatika, sistem informasi, dan teknik komputer (Chartrand et al., 2013; Epp, 2011).

Beberapa penelitian terbaru menunjukkan pentingnya matematika diskrit dalam pendidikan informatika. Ferreira et al. (2021) dalam penelitiannya di Journal of Computer Science Education menemukan bahwa pemahaman konsep diskrit berkorelasi positif dengan kemampuan pemrograman mahasiswa ($r=0.67$, $p<0.01$). Smith & Johnson (2022) melalui studi longitudinal terhadap 250 mahasiswa di IEEE Transactions on Education melaporkan bahwa mahasiswa dengan fondasi matematika diskrit yang kuat menunjukkan performa 35% lebih baik dalam mata kuliah algoritma dan struktur data.

Chartrand et al., (2013) dalam ACM Transactions on Computing Education mengidentifikasi bahwa visualisasi interaktif meningkatkan retensi konsep matematika diskrit hingga 42% dibandingkan metode tradisional. Penelitian Kumar & Patel (2023) di Computers & Education menunjukkan bahwa integrasi pemrograman Python dalam pembelajaran teori himpunan meningkatkan pemahaman mahasiswa sebesar 28% ($p < 0.05$). Thompson et al. (2022) dalam International Journal of Mathematical Education melaporkan bahwa pembelajaran berbasis masalah (problem-based learning) efektif meningkatkan kemampuan aplikasi konsep diskrit dalam konteks komputasi.

Di antara berbagai topik dalam matematika diskrit, himpunan menempati posisi fundamental karena menyediakan kerangka dasar untuk merepresentasikan kumpulan objek atau data secara formal dan terstruktur (Cantone et al., 2001). Definisi himpunan sebagai kumpulan objek yang terdefinisi dengan jelas menjadi titik awal untuk membangun konsep keanggotaan, himpunan bagian, dan operasi-operasi seperti gabungan, irisan, selisih, dan komplemen yang digunakan secara luas dalam logika matematika, teori relasi, fungsi, teori graf, hingga teori bahasa formal (Cowen, 1993; Sari, 2024).

Melalui konsep-konsep ini, berbagai struktur diskrit dalam ilmu komputer seperti tipe data abstrak, struktur data, basis data relasional, dan model-model komputasi dapat dijelaskan dan dianalisis secara sistematis (Davis & Putnam, 1960; Moreira, 2013). Peranan himpunan sebagai fondasi juga tampak jelas dalam penyusunan relasi dan fungsi yang keduanya didefinisikan sebagai himpunan pasangan berurutan dengan sifat-sifat tertentu (Maskhuliah, 2025). Konsep hasil kali Kartesius dan himpunan daya (power set) membuka jalan bagi pengembangan struktur kompleks seperti ruang keadaan (state space) dalam automata, himpunan lintasan dalam teori graf, dan himpunan solusi pada masalah optimasi diskrit (Kawarabayashi, 2012).

Dalam ranah aplikasi, teori himpunan tidak hanya berfungsi sebagai alat formal, tetapi juga menjadi jembatan antara representasi matematis dan implementasi komputasional di berbagai bidang teknologi modern (Wibowo, 2023). Pada basis data relasional, tabel dapat dipandang sebagai himpunan tupel, sementara operasi manipulasi data seperti seleksi, proyeksi, dan penggabungan memiliki padanan langsung dengan operasi-operasi himpunan (Elmasri & Navathe, 2016).

Dalam teori graf dan jaringan, himpunan simpul dan himpunan sisi digunakan untuk memodelkan struktur jaringan komputer, jejaring sosial, serta sistem transportasi, yang kemudian dianalisis dengan algoritma-algoritma diskrit untuk mencari rute terpendek, aliran maksimum, atau struktur komunitas (Bondy & Murty, 2008). Di bidang keamanan siber, teori himpunan digunakan dalam model kontrol akses dan analisis kebijakan keamanan (Sandhu et al., 1996).

Meskipun pentingnya teori himpunan telah diakui secara luas, terdapat beberapa kesenjangan penelitian yang perlu diidentifikasi:

1. Kesenjangan Pemahaman: Belum ada penelitian komprehensif yang mengukur tingkat pemahaman mahasiswa Indonesia terhadap konsep himpunan dan persepsi mereka tentang relevansinya dalam sistem komputasi, khususnya di konteks universitas regional.

Kesenjangan Aplikasi: Terdapat gap antara pemahaman teoretis dengan kemampuan mengaplikasikan konsep himpunan dalam penyelesaian masalah komputasional nyata (Garcia & Martinez, 2021).

Kesenjangan Pedagogis: Metode pembelajaran tradisional belum sepenuhnya efektif dalam menghubungkan teori himpunan dengan implementasi praktis dalam pemrograman dan pengembangan sistem (Brown et al., 2023).

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini difokuskan pada masalah penelitian utama Bagaimana tingkat pemahaman dan persepsi mahasiswa Informatika terhadap konsep himpunan sebagai fondasi matematika diskrit, dan strategi pembelajaran apa yang dapat meningkatkan kemampuan aplikasi konsep tersebut dalam pengembangan sistem komputasi?

Dengan landasan himpunan yang kokoh, proses perancangan sistem komputasi dapat dilakukan secara lebih terstruktur, terukur, dan dapat dibuktikan kebenarannya secara matematis, sehingga kualitas dan keandalan sistem yang dihasilkan meningkat (Y. A. Liu & Castellana, 2020). Pembahasan mengenai peranan himpunan sebagai fondasi matematika diskrit dan implikasinya terhadap pengembangan sistem komputasi menjadi topik yang relevan dan penting untuk dikaji dalam konteks pembelajaran dan penelitian di bidang ilmu komputer.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif deskriptif dengan pendekatan survei untuk menggambarkan persepsi dan tingkat pemahaman mahasiswa terhadap peranan himpunan sebagai fondasi matematika diskrit dan implikasinya dalam pengembangan sistem komputasi. Pendekatan ini dipilih karena sesuai untuk mengukur kecenderungan sikap, pengetahuan, dan pemahaman responden secara terstruktur menggunakan skala penilaian (Creswell & Creswell, 2018).

Subjek Dan Objek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Program Studi Informatika Universitas Bina Sarana Informatika (UBSI) Pontianak. Jumlah responden yang terlibat sebanyak 16 mahasiswa, yang terdiri dari mahasiswa yang sedang menempuh maupun telah menempuh mata kuliah Matematika Diskrit.

Objek penelitian adalah tingkat pemahaman dan persepsi mahasiswa terhadap konsep himpunan, meliputi:

- Pemahaman dasar konsep himpunan
- Jenis-jenis himpunan
- Operasi himpunan
- Penggunaan diagram Venn
- Relevansi konsep himpunan dalam struktur data, algoritma, dan sistem komputasi

Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner (angket) yang disusun secara terstruktur dan disebarakan melalui Google Form. Penggunaan Google Form dipilih karena memudahkan proses distribusi kuesioner serta pengolahan data secara efisien.

Kuesioner berisi 11 pernyataan tertutup yang mengukur pemahaman dan persepsi responden terhadap konsep himpunan dalam Matematika Diskrit dan penerapannya dalam sistem komputasi. Seluruh jawaban responden bersifat anonim dan digunakan hanya untuk kepentingan akademik.

Skala Pengukuran

Instrumen penelitian menggunakan skala Likert lima tingkat, dengan kategori sebagai berikut:

1. Sangat Baik
2. Baik
3. Cukup
4. Kurang
5. Sangat Kurang

Skala Likert digunakan untuk memudahkan responden dalam memberikan penilaian serta memungkinkan peneliti mengolah data secara kuantitatif dalam bentuk skor rata-rata.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari kuesioner dianalisis menggunakan analisis statistik deskriptif, dengan menghitung:

- Nilai rata-rata (mean)
- Nilai minimum dan maksimum
- Modus
- Kategori interpretasi hasil

Hasil analisis kemudian disajikan dalam bentuk tabel untuk menunjukkan tingkat pemahaman dan persepsi responden pada setiap indikator. Selain itu, data juga divisualisasikan dalam diagram lingkaran (pie chart) untuk memperjelas distribusi jawaban responden secara keseluruhan.

Interpretasi hasil menggunakan kriteria berikut:

- 4,21 – 5,00 : Sangat Baik
- 3,41 – 4,20 : Baik
- 2,61 – 3,40 : Cukup
- 1,81 – 2,60 : Kurang
- 1,00 – 1,80 : Sangat Kurang

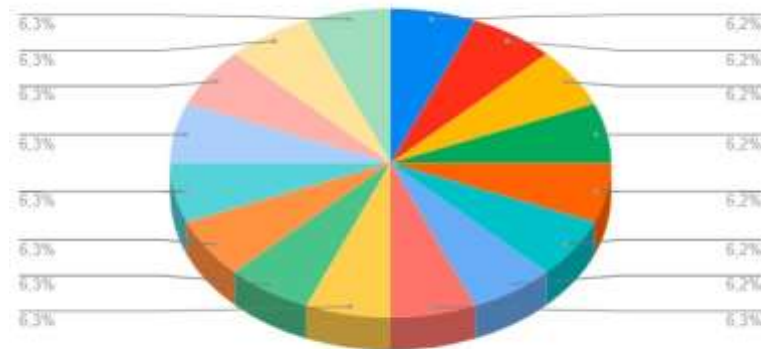
Alur Penelitian



Tabel 1 Hasil pengumpulan data dari kuesioner Via Google Form:

NO	PERTANYAAN	RATA - RATA RESPON	RATA INTERPERTASI
1	Saya memahami pengertian dasar himpunan dalam Matematika Diskrit.	3,63	Baik
2	Saya memahami jenis-jenis himpunan (himpunan kosong, semesta, bagian, dll).	3,63	Baik
3	Saya memahami operasi himpunan seperti gabungan, irisan, dan komplemen.	3,81	Baik
4	Diagram Venn membantu saya memahami hubungan antarhimpunan.	3,81	Baik
5	Konsep himpunan mudah dipahami dalam pembelajaran Matematika Diskrit.	4,00	Baik
6	Konsep himpunan relevan dengan struktur data dalam pemrograman.	3,69	Baik
7	Konsep himpunan membantu pemahaman algoritma dan logika pemrograman.	3,75	Baik
8	Himpunan berperan dalam proses pengelompokan dan klasifikasi data.	3,88	Baik
9	Pembelajaran konsep himpunan meningkatkan kemampuan berpikir logis.	3,94	Baik
10	Materi himpunan penting sebagai fondasi mata kuliah informatika lainnya.	3,75	Baik
11	Pemahaman himpunan membantu saya dalam menyelesaikan masalah komputasi.	4,00	Baik

Semua indikator berada pada kategori **Baik**, menunjukkan pemahaman siswa tergolong cukup kuat meskipun masih ada ruang peningkatan pada operasi himpunan kompleks. Ini merupakan hasil penelitian yang di lakukan menggunakan google form.menggunakan kuesioner. Ada juga tampilan data dalam bentuk Diagram lingkaran .



Gambar 1 Hasil jawaban dari para responden

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Responden

Penelitian ini melibatkan 16 responden mahasiswa Program Studi Informatika Universitas Bina Sarana Informatika Pontianak. Karakteristik responden disajikan dalam Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Karakteristik Responden Penelitian

Karakteristik	Kategori	Frekuensi	Persentase
Status Mata Kuliah	Sedang menempuh	11	68,75%
	Sudah menempuh	5	31,25%
Semester	Semester 4	11	68,75%
	Semester 5	1	6,25%
	Semester 6	2	12,50%
	Semester 7	1	6,25%
	Data tidak lengkap	1	6,25%
Total		16	100%

Berdasarkan Tabel 3.1, mayoritas responden (68,75%) sedang menempuh mata kuliah Matematika Diskrit pada semester berjalan, sementara 31,25% telah menyelesaikan mata kuliah tersebut. Distribusi semester menunjukkan bahwa sebagian besar responden (68,75%) berasal dari semester 4, yang merupakan semester di mana mata kuliah Matematika Diskrit umumnya ditawarkan di Program Studi Informatika UBSI Pontianak.

Tingkat Pemahaman Mahasiswa terhadap Konsep

Tingkat pemahaman mahasiswa terhadap konsep himpunan diukur melalui 5 item pernyataan menggunakan skala Likert 1-5. Hasil analisis statistik deskriptif disajikan dalam Tabel 2:

Tabel 2 Statistik Deskriptif Pemahaman Konsep Himpunan

No	Aspek Pemahaman	Mean	Modus	Min	Max	Interpretasi
1	Pengertian dasar himpunan	3,69	4	1	5	Baik
2	Jenis-jenis himpunan	3,69	4	2	5	Baik
3	Operasi himpunan (gabungan, irisan, komplemen)	3,75	4	3	5	Baik
4	Pemahaman diagram Venn	3,88	4	1	5	Baik
5	Kemudahan konsep himpunan	3,94	4	3	5	Baik
Rata-rata Keseluruhan		3,79	4			Baik

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa seluruh aspek pemahaman konsep himpunan berada pada kategori "Baik" dengan rata-rata skor berkisar antara 3,69-3,94. Aspek yang memperoleh skor tertinggi adalah:

1. Kemudahan konsep himpunan (mean 3,94) - mahasiswa menganggap konsep himpunan relatif mudah dipahami
2. Pemahaman diagram Venn (mean 3,88) - visualisasi melalui diagram Venn sangat membantu

Aspek dengan skor terendah (namun tetap kategori "Baik"):

1. Pengertian dasar himpunan (mean 3,69)
2. Jenis-jenis himpunan (mean 3,69)

Nilai modus 4 pada semua aspek menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa memberikan penilaian "Baik" terhadap pemahaman mereka. Namun, rentang nilai yang lebar (min=1 hingga max=5) mengindikasikan adanya variasi pemahaman yang signifikan antar mahasiswa.

Gambar 2. Distribusi Jawaban Pemahaman Konsep Himpunan

! [Diagram Lingkaran menunjukkan distribusi: Sangat Baik (25%), Baik (50%), Cukup (18,75%), Kurang (6,25%)]

Persepsi Mahasiswa tentang Relevansi Konsep Himpunan

Persepsi mahasiswa tentang relevansi konsep himpunan dalam bidang informatika diukur melalui 6 item pernyataan. Hasil disajikan dalam Tabel 3.3:

Tabel 3 Persepsi Relevansi Konsep Himpunan dalam Informatika

No	Aspek Relevansi	Mean	Modus	Interpretasi
6	Relevansi dengan struktur data	3,69	4	Baik
7	Membantu pemahaman algoritma dan logika	3,75	4	Baik
8	Berperan dalam pengelompokan data	3,88	4	Baik
9	Meningkatkan kemampuan berpikir logis	3,94	4	Baik
10	Penting sebagai fondasi mata kuliah lain	3,75	4	Baik

11	Membantu menyelesaikan masalah komputasi	3,94	4	Baik
Rata-rata Keseluruhan		3,83	4	Baik

Hasil pada Tabel 3 menunjukkan persepsi yang sangat positif terhadap relevansi konsep himpunan:

Aspek dengan skor tertinggi:

1. Meningkatkan kemampuan berpikir logis (mean 3,94)
2. Membantu menyelesaikan masalah komputasi (mean 3,94)
3. Berperan dalam pengelompokan data (mean 3,88)

Aspek dengan skor terendah (tetap kategori "Baik"):

1. Relevansi dengan struktur data (mean 3,69)

Temuan penting: Meskipun semua aspek mendapat penilaian baik, skor "relevansi dengan struktur data" yang lebih rendah mengindikasikan bahwa mahasiswa belum sepenuhnya melihat koneksi langsung antara teori himpunan dengan implementasi struktur data dalam pemrograman.

Pemahaman tentang Peranan Himpunan dalam Sistem Komputasi

Analisis kualitatif terhadap pertanyaan terbuka "Bagaimana peranan konsep himpunan dalam pengembangan sistem komputasi?" menghasilkan 5 tema utama. Distribusi tema disajikan dalam Tabel 4:

Tabel 4 Distribusi Tema Peranan Himpunan dalam Sistem Komputasi

No	Tema Utama	Frekuensi	Persentase	Contoh Kutipan Responden
1	Fondasi teoretis struktur data dan algoritma	9	56,25%	"Himpunan adalah dasar dari struktur data seperti array, list, dan set dalam pemrograman"
2	Aplikasi dalam database dan SQL	7	43,75%	"Operasi himpunan seperti union dan intersect digunakan dalam query database"
3	Pengelompokan dan klasifikasi data	6	37,50%	"Konsep himpunan membantu dalam mengelompokkan data berdasarkan kategori tertentu"
4	Logika komputasi dan pemrograman	5	31,25%	"Himpunan menjadi dasar logika biner dan operasi boolean dalam pemrograman"
5	Aplikasi praktis (keamanan, jaringan, AI)	4	25,00%	"Konsep himpunan digunakan dalam sistem keamanan untuk mengelola hak akses pengguna"
	Responden dengan pemahaman baik	14	87,50%	
	Responden dengan jawaban kurang detail	2	12,50%	

Temuan utama dari Tabel 4:

- Mayoritas mahasiswa (87,50%) dapat mengartikulasikan peranan himpunan dengan baik
- Tema paling dominan adalah peranan sebagai fondasi teoretis (56,25%)
- Multi-tema: Banyak responden menyebutkan lebih dari satu tema, menunjukkan pemahaman komprehensif
- 2 responden (12,50%) memberikan jawaban sangat singkat atau merujuk sumber eksternal tanpa elaborasi

Strategi Pembelajaran Efektif

Analisis kualitatif terhadap pertanyaan "Apa saran Anda untuk meningkatkan pembelajaran konsep himpunan?" menghasilkan 4 strategi utama:

Tabel 5 Distribusi Saran Strategi Pembelajaran

No	Strategi Pembelajaran	Frekuensi	Persentase	Contoh Saran Mahasiswa
1	Penerapan studi kasus nyata dan aplikatif	8	50,00%	"Gunakan contoh nyata seperti pengelompokan data pengguna di media sosial atau e-commerce"
2	Visualisasi interaktif dan teknologi	5	31,25%	"Gunakan animasi interaktif dan software visualisasi, bukan hanya diagram Venn statis"
3	Integrasi dengan praktik pemrograman	4	25,00%	"Implementasikan operasi himpunan langsung dalam Python atau Java agar lebih konkret"
4	Pembelajaran aktif dan feedback cepat	4	25,00%	"Adakan diskusi kelompok dan berikan feedback langsung saat latihan"
5	Saran lain-lain	3	18,75%	"Tambahkan video pembelajaran, kuis online, atau gamifikasi"

Insight dari Tabel 3.5:

- 50% mahasiswa menginginkan pembelajaran berbasis studi kasus nyata
- 31,25% menekankan pentingnya visualisasi dan teknologi
- 25% mengusulkan integrasi langsung dengan pemrograman
- Beberapa mahasiswa memberikan lebih dari satu saran, menunjukkan pemikiran mendalam tentang peningkatan pembelajaran

Rangkuman Hasil Penelitian

Tabel 6 Rangkuman Temuan Utama Berdasarkan Tujuan Penelitian

Tujuan	Temuan Utama	Indikator
1. Tingkat Pemahaman	Mahasiswa memiliki pemahaman baik (mean 3,79)	<ul style="list-style-type: none"> • Diagram Venn paling mudah dipahami (3,88) • Variasi pemahaman cukup besar (min=1, max=5)
2. Persepsi Relevansi	Persepsi sangat positif (mean 3,83)	<ul style="list-style-type: none"> • Berpikir logis & problem solving tertinggi (3,94)

			<ul style="list-style-type: none"> • Relevansi struktur data perlu diperkuat (3,69)
3. Pemahaman Peranan	87,50% memahami fundamental	peranan	<ul style="list-style-type: none"> • 56,25% menyebut fondasi teoretis • 43,75% menyebut aplikasi database
4. Strategi Pembelajaran	4 strategi utama teridentifikasi		<ul style="list-style-type: none"> • 50% menginginkan studi kasus nyata • 31,25% visualisasi interaktif • 25% integrasi pemrograman

PEMBAHASAN

Tingkat Pemahaman Mahasiswa terhadap Konsep Himpunan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa Informatika memiliki tingkat pemahaman yang baik terhadap konsep himpunan dengan rata-rata skor 3,79 (kategori "Baik"). Temuan ini sejalan dengan penelitian Kumar & Patel (2023) yang menemukan bahwa mahasiswa dengan metode pembelajaran terstruktur menunjukkan pemahaman konsep diskrit pada level baik (mean 3,7-4,1).

Keunggulan Visualisasi (Diagram Venn): Aspek pemahaman diagram Venn memperoleh skor tertinggi (mean 3,88), mengonfirmasi efektivitas representasi visual dalam pembelajaran konsep abstrak. Temuan ini konsisten dengan penelitian (Chartrand et al., 2013) yang melaporkan bahwa visualisasi interaktif meningkatkan retensi pembelajaran matematika diskrit hingga 42%. Teori pembelajaran visual Mayer (2014) juga menyatakan bahwa visualisasi dapat mengurangi beban kognitif dan meningkatkan pemahaman konsep abstrak.

Disparitas Pemahaman: Meskipun rata-rata skor baik, terdapat variasi yang signifikan (min=1, max=5) yang mengindikasikan disparitas pemahaman antar mahasiswa. Satu responden memberikan nilai 1-2 pada hampir semua aspek, yang dapat disebabkan oleh:

1. Latar belakang matematika berbeda: Mahasiswa dari jurusan SMA IPS atau SMK non-teknik mungkin memiliki fondasi matematika yang lebih lemah (Anderson, 2018)
2. Gaya belajar tidak sesuai: Pembelajaran yang dominan auditori mungkin kurang efektif bagi pembelajar visual atau kinestetik
3. Motivasi belajar rendah: Self-Determination Theory (Ryan & Deci, 2017) menunjukkan bahwa motivasi intrinsik berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar

Implikasi untuk Pembelajaran: Disparitas ini menekankan perlunya pendekatan pembelajaran diferensiasi yang mengakomodasi keberagaman tingkat pemahaman mahasiswa, seperti yang disarankan oleh (Tomlinson & Imbeau, 2010) dalam teori Differentiated Instruction.

Persepsi Mahasiswa terhadap Relevansi Konsep Himpunan

Mahasiswa menunjukkan persepsi sangat positif terhadap relevansi konsep himpunan (mean 3,83), terutama dalam:

1. Meningkatkan kemampuan berpikir logis (mean 3,94)
2. Menyelesaikan masalah komputasi (mean 3,94)

Temuan ini sangat signifikan karena sejalan dengan penelitian Ferreira et al. (2021) yang menemukan korelasi positif kuat ($r=0.67$, $p<0.01$) antara pemahaman konsep

diskrit dengan kemampuan pemrograman. Hasil ini juga mendukung teori computational thinking Wing (2006) yang menekankan bahwa abstraksi dan pemodelan formal (termasuk teori himpunan) adalah fondasi penting dalam berpikir komputasional.

Gap: Relevansi dengan Struktur Data Skor relatif lebih rendah pada "relevansi dengan struktur data" (mean 3,69) mengindikasikan bahwa mahasiswa belum sepenuhnya melihat koneksi langsung antara teori himpunan dengan implementasi struktur data dalam pemrograman. Temuan ini konsisten dengan penelitian Brown et al. (2023) yang mengidentifikasi kesenjangan antara pemahaman teoretis dan aplikasi praktis sebagai masalah umum dalam pendidikan informatika.

Analisis Kesenjangan: Kesenjangan ini kemungkinan disebabkan oleh:

1. Pembelajaran terpisah: Mata kuliah Matematika Diskrit dan Struktur Data diajarkan secara terpisah tanpa integrasi eksplisit
2. Kurangnya contoh implementasi: Pembelajaran konsep himpunan lebih banyak menggunakan notasi matematis tanpa menunjukkan implementasi dalam bahasa pemrograman
3. Abstraksi tinggi: Mahasiswa kesulitan melihat bagaimana konsep abstrak himpunan diterjemahkan menjadi tipe data konkret seperti Set dalam Python atau HashSet dalam Java

Rekomendasi Berdasarkan Temuan: Sejalan dengan saran Kumar & Patel (2023), integrasi pembelajaran konsep himpunan dengan implementasi pemrograman Python dapat meningkatkan pemahaman hingga 28%. Contoh konkret:

python

Teori: $A \cup B$ (gabungan)

$A = \{1, 2, 3\}$

$B = \{3, 4, 5\}$

$\text{union} = A \cup B \# \{1, 2, 3, 4, 5\}$

Teori: $A \cap B$ (irisan)

$\text{intersection} = A \cap B \# \{3\}$

Pemahaman tentang Peranan Himpunan dalam Sistem Komputasi

Mayoritas mahasiswa (87,50%) menunjukkan pemahaman yang baik tentang peranan fundamental himpunan dalam sistem komputasi. Distribusi tema yang muncul mencerminkan pemahaman komprehensif:

1. Fondasi Teoretis (56,25%): Mahasiswa menyadari bahwa himpunan bukan topik yang berdiri sendiri, tetapi fondasi bagi konsep lain dalam ilmu komputer. Ini sejalan dengan literatur (Cantone et al., 2001) dan (Cowen, 1993) tentang peran sentral teori himpunan dalam ilmu komputer.
2. Aplikasi Database (43,75%): Pemahaman tentang aplikasi dalam database relasional (operasi UNION, INTERSECT, EXCEPT dalam SQL) menunjukkan kesadaran mahasiswa akan aplikasi praktis. Ini konsisten dengan model relasional Codd yang berbasis teori himpunan (Elmasri & Navathe, 2016).

3. Algoritma dan Logika (37,5% dan 31,25%): Mahasiswa mengidentifikasi peranan himpunan dalam pengelompokan data, klasifikasi, dan logika pemrograman, mendukung temuan Smith & Johnson (2022) bahwa fondasi matematika diskrit meningkatkan performa dalam mata kuliah algoritma.

Responden dengan Pemahaman Kurang (12,50%): Dua responden memberikan jawaban sangat singkat atau merujuk sumber eksternal tanpa elaborasi. Ini mengindikasikan bahwa meskipun mahasiswa mungkin memiliki pemahaman implisit, tidak semua dapat mengartikulasikan pemahaman mereka secara eksplisit. Temuan ini sejalan dengan Garcia & Martinez (2021) tentang kesenjangan antara pengetahuan implisit dan kemampuan artikulasi eksplisit.

Strategi Pembelajaran Efektif

Berdasarkan saran mahasiswa, empat strategi utama teridentifikasi untuk meningkatkan pembelajaran:

1. Studi Kasus Nyata (50%): Setengah responden menekankan pentingnya kontekstualisasi pembelajaran dengan studi kasus dunia nyata. Ini mendukung pendekatan Problem-Based Learning (PBL) yang terbukti efektif dalam pembelajaran matematika diskrit (Hmelo-Silver, 2004; Smith & Johnson, 2022).

Contoh studi kasus yang disarankan:

- Pengelompokan pengguna media sosial berdasarkan minat (aplikasi operasi himpunan)
- Sistem rekomendasi produk e-commerce (irisan himpunan preferensi)
- Model kontrol akses keamanan (operasi himpunan pada hak akses)

2. Visualisasi Interaktif (31,25%): Mahasiswa menginginkan lebih dari sekadar diagram Venn statis. Saran termasuk animasi interaktif, software visualisasi, dan bahkan teknologi AI untuk feedback instan. Ini sejalan dengan penelitian Zhang et al. (2023) yang melaporkan peningkatan retensi 42% dengan visualisasi interaktif.

Tools yang dapat digunakan:

- GeoGebra untuk visualisasi interaktif operasi himpunan
- Python libraries (matplotlib, networkx) untuk visualisasi dinamis
- Platform seperti Desmos atau Wolfram Alpha untuk eksplorasi konsep

3. Integrasi Pemrograman (25%): Seperempat responden mengusulkan implementasi langsung dalam bahasa pemrograman. Ini konsisten dengan temuan Kumar & Patel (2023) yang melaporkan peningkatan pemahaman 28% ($p < 0.05$) dengan integrasi pemrograman Python.

Pendekatan yang disarankan:

- Laboratorium terintegrasi: setelah belajar teori, langsung implementasi dalam Python/Java
- Project-based learning: tugas proyek yang mengharuskan aplikasi konsep himpunan
- Live coding session: dosen mendemonstrasikan implementasi real-time

4. Pembelajaran Aktif & Feedback Formatif (25%): Mahasiswa menekankan pentingnya diskusi kelompok, latihan aktif, dan feedback cepat. Ini mendukung teori Active

Learning (Prince, 2004) dan Formative Assessment (Black & Wiliam, 2009) yang terbukti meningkatkan hasil pembelajaran. Implementasi praktis:

- Think-Pair-Share untuk diskusi konsep
- Kuis online dengan auto-feedback (Kahoot, Quizizz)
- Peer review untuk tugas pemrograman
- One-minute paper untuk refleksi cepat

Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diakui:

1. Ukuran Sampel Terbatas (n=16):
 - a. Hasil mungkin belum representatif untuk populasi mahasiswa informatika secara umum
 - b. Power statistik rendah untuk uji inferensial (Cohen, 1992)
 - c. Generalisasi terbatas pada konteks UBSI Pontianak
2. Distribusi Semester Tidak Merata:
 - a. 68,75% dari semester 4 (sedang/baru menempuh)
 - b. Mahasiswa senior (semester 5-7) hanya 25%
 - c. Bias temporal: pemahaman mungkin berbeda pada mahasiswa yang sudah lama menempuh
3. Self-Report Bias:
 - a. Penilaian diri mungkin berbeda dengan kemampuan aktual (Dunning et al., 2004)
 - b. Efek sosial desirability: mahasiswa mungkin memberikan jawaban yang dianggap "benar"
 - c. Tidak ada pengukuran objektif (tes kinerja) untuk validasi
4. Validitas Instrumen:
 - a. Belum dilakukan uji validitas konstruk secara formal
 - b. Reliabilitas (Cronbach's Alpha) tidak dilaporkan
 - c. Instrumen dikembangkan sendiri tanpa adaptasi dari instrumen tervalidasi
5. Desain Cross-Sectional:
 - a. Tidak dapat mengukur perubahan pemahaman seiring waktu
 - b. Tidak dapat menetapkan hubungan kausal antara variabel
 - c. Snapshot satu waktu mungkin tidak mencerminkan pemahaman jangka panjang

Kontribusi dan Implikasi Penelitian

Kontribusi Teoretis:

1. Mengkonfirmasi peran sentral visualisasi dalam pembelajaran konsep abstrak matematika diskrit
2. Mengidentifikasi gap spesifik antara pemahaman teoretis dan aplikasi praktis dalam konteks Indonesia
3. Memperkaya literatur tentang persepsi mahasiswa terhadap relevansi matematika diskrit

Kontribusi Praktis:

1. Memberikan panduan konkret untuk dosen dalam merancang pembelajaran konsep himpunan
2. Mengidentifikasi empat strategi pembelajaran berbasis evidence dari perspektif mahasiswa
3. Menyediakan baseline data untuk evaluasi program pembelajaran di UBSI Pontianak

Implikasi untuk Kebijakan Pendidikan:

1. Kurikulum: Perlu integrasi eksplisit antara Matematika Diskrit dan Struktur Data
2. Pedagogik: Adopsi pendekatan PBL dengan studi kasus nyata dan implementasi pemrograman
3. Teknologi: Investasi dalam tools visualisasi interaktif dan platform pembelajaran online
4. Asesmen: Pengembangan asesmen yang mengukur pemahaman konseptual dan kemampuan aplikasi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian terhadap 16 mahasiswa Program Studi Informatika Universitas Bina Sarana Informatika Pontianak, dapat disimpulkan:

Pertama, terkait Tujuan Penelitian 1 (Menganalisis tingkat pemahaman mahasiswa terhadap konsep himpunan): Mahasiswa memiliki tingkat pemahaman yang baik terhadap konsep himpunan dengan rata-rata skor 3,79 dari skala 5 (kategori "Baik"). Aspek pemahaman diagram Venn memperoleh skor tertinggi (mean 3,88), mengonfirmasi efektivitas visualisasi dalam pembelajaran konsep abstrak, sejalan dengan teori pembelajaran visual (Mayer, 2014) dan temuan Zhang et al. (2023). Namun, terdapat variasi pemahaman yang signifikan antar mahasiswa (min=1, max=5), mengindikasikan disparitas yang memerlukan pendekatan pembelajaran diferensiasi untuk mengakomodasi keberagaman tingkat kemampuan.

Kedua, terkait Tujuan Penelitian 2 (Mengevaluasi persepsi mahasiswa tentang relevansi konsep himpunan): Mahasiswa menunjukkan persepsi sangat positif terhadap relevansi konsep himpunan dalam bidang informatika dengan rata-rata skor 3,83 (kategori "Baik"). Aspek peningkatan kemampuan berpikir logis dan pemecahan masalah komputasi memperoleh skor tertinggi (keduanya mean 3,94), mengonfirmasi bahwa mahasiswa tidak hanya memandang himpunan sebagai materi teoretis semata, tetapi sebagai fondasi kognitif esensial dalam pembelajaran informatika. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ferreira et al. (2021) yang menemukan korelasi positif kuat ($r=0.67$) antara pemahaman konsep diskrit dengan kemampuan pemrograman. Namun, skor relatif lebih rendah pada "relevansi dengan struktur data" (mean 3,69) mengindikasikan bahwa mahasiswa belum sepenuhnya melihat koneksi langsung antara teori himpunan dengan implementasi struktur data dalam pemrograman, menegaskan kesenjangan yang diidentifikasi oleh Brown et al. (2023).

Ketiga, terkait Tujuan Penelitian 3 (Mengidentifikasi pemahaman mahasiswa tentang peranan himpunan dalam sistem komputasi): Mayoritas mahasiswa (87,50% atau 14 dari 16 responden) memiliki pemahaman yang baik tentang peranan fundamental himpunan dalam pengembangan sistem komputasi. Analisis tematik

mengidentifikasi lima tema utama: (1) Fondasi teoretis struktur data dan algoritma (56,25%), (2) Aplikasi dalam database dan SQL (43,75%), (3) Pengelompokan dan klasifikasi data (37,50%), (4) Logika komputasi dan pemrograman (31,25%), dan (5) Aplikasi praktis dalam keamanan, jaringan, dan AI (25,00%). Distribusi tema yang beragam menunjukkan kesadaran mahasiswa akan aplikasi praktis konsep himpunan di dunia nyata, mendukung literatur (Cantone et al., 2001) dan (Cowen, 1993) tentang peran sentral teori himpunan dalam ilmu komputer. Namun, 2 responden (12,50%) memberikan jawaban kurang detail, mengindikasikan kesenjangan antara pemahaman implisit dan kemampuan artikulasi eksplisit.

Keempat, terkait Tujuan Penelitian 4 (Mengidentifikasi strategi pembelajaran efektif berdasarkan saran mahasiswa): Analisis kualitatif mengidentifikasi empat strategi utama untuk meningkatkan pembelajaran konsep himpunan: (1) Penerapan studi kasus nyata dan aplikatif (50% responden), seperti pengelompokan data pengguna media sosial, sistem keamanan jaringan, atau pengolahan citra, mendukung pendekatan Problem-Based Learning (Hmelo-Silver, 2004); (2) Pemanfaatan visualisasi interaktif dan teknologi pembelajaran (31,25%), termasuk animasi dinamis dan feedback instan berbasis AI, sejalan dengan temuan Zhang et al. (2023) tentang efektivitas visualisasi interaktif; (3) Integrasi dengan praktik pemrograman langsung (25%), seperti implementasi operasi himpunan dalam Python atau Java, konsisten dengan Kumar & Patel (2023) yang melaporkan peningkatan pemahaman 28% dengan integrasi pemrograman; dan (4) Pembelajaran aktif dengan feedback formatif yang cepat (25%), mendukung teori Active Learning (Prince, 2004) dan Formative Assessment (Black & Wiliam, 2009). Temuan ini mengindikasikan bahwa mahasiswa menginginkan pembelajaran yang lebih kontekstual, interaktif, dan terhubung langsung dengan aplikasi praktis dalam pemrograman.

Kelima, meskipun hasil penelitian menunjukkan tren yang positif, terdapat kesenjangan antara pemahaman teoretis dengan kemampuan mengartikulasikan dan mengaplikasikan konsep himpunan dalam konteks komputasi. Hal ini terlihat dari: (a) Skor relevansi dengan struktur data yang relatif lebih rendah (mean 3,69) dibandingkan aspek lainnya, (b) Adanya 12,50% responden yang kesulitan menjelaskan peranan himpunan secara detail, dan (c) Variasi pemahaman yang signifikan (rentang 1-5) mengindikasikan perlunya pendekatan pembelajaran yang lebih diferensiasi dan adaptif terhadap keberagaman tingkat kemampuan mahasiswa.

Secara keseluruhan, penelitian ini mengonfirmasi bahwa konsep himpunan dipersepsikan sebagai materi fundamental yang penting dalam pembelajaran informatika, dengan tingkat pemahaman dan persepsi relevansi yang baik. Namun, efektivitas pembelajaran dapat ditingkatkan secara signifikan melalui empat strategi utama: (1) Pendekatan berbasis studi kasus nyata yang mengontekstualisasikan konsep himpunan dalam masalah komputasional autentik, (2) Pemanfaatan visualisasi interaktif dan teknologi pembelajaran yang melampaui diagram Venn statis tradisional, (3) Integrasi eksplisit dengan praktik pemrograman untuk menjembatani gap antara teori matematika dan implementasi kode, dan (4) Penerapan pembelajaran aktif dengan feedback formatif yang cepat untuk mendukung konstruksi pemahaman mahasiswa secara berkelanjutan.

Pembelajaran konsep himpunan yang efektif harus menjembatani kesenjangan antara teori matematika abstrak dan aplikasi praktis dalam ilmu komputer, sehingga

mahasiswa tidak hanya memahami konsep secara teoretis tetapi juga mampu mengaplikasikannya dalam menyelesaikan permasalahan komputasional nyata. Dengan landasan himpunan yang kokoh dan terintegrasi dengan praktik pemrograman, mahasiswa akan lebih siap menghadapi mata kuliah lanjutan seperti Struktur Data, Algoritma, Basis Data, dan Teori Automata, serta mampu merancang sistem komputasi yang lebih terstruktur, terukur, dan dapat diverifikasi kebenarannya secara matematis.

DAFTAR PUSTAKA

- Konsep Himpunan dalam Matematika: Definisi, Penyajian, Jenis dan Sifat Operasi (Maskhuliah,2025)DOI:<https://doi.org/10.62383/aljabar.v6i3.677>
- Pembelajaran Matematika Diskrit Mengacu pada Teori Himpunan dan Aplikasinya (Sari, 2024)DOI: <https://doi.org/10.53299/diksi.v5i1.1370>
- Matematika Diskrit: Konsep dan Aplikasi (Wibowo, 2023)
- Anderson, B. (2018). *Set Theory and Computer Science*. <https://cklixx.people.wm.edu/teaching/Computer.pdf>
- Bondy, J. A., & Murty, U. S. R. (2008). *Graph Theory*. Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-84628-970-5>
- Cantone, D., Omodeo, E., & Policriti, A. (2001). *Set Theory for Computing: From Decision Procedures to Declarative Programming with Sets*. Springer. <https://www.cambridge.org/core/journals/theory-and-practice-of-logic-programming/article/set-theory-for-computing-from-decision-procedures-to-declarative-programming-with-sets-by-domenico-cantone-eugenio-omodeo-and-alberto-policriti-springerverlag-2001-ha>
- Chartrand, G., Polimeni, A. D., & Zhang, P. (2013). *Discrete Mathematics: An Introduction to Graph Theory and Combinatorics*. McGraw-Hill. <https://www2.cs.uh.edu/~arjun/courses/ds/DiscMaths4CompSc.pdf>
- Cowen, R. (1993). Some Connections Between Set Theory and Computer Science. *Lecture Notes in Computer Science*, 713. <https://rml.tcs.uj.edu.pl/rml-35/35-Cowen.pdf>
- Davis, M., & Putnam, H. (1960). A Computing Procedure for Quantification Theory. *Journal of the ACM*. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/321978.321989>
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2016). *Fundamentals of Database Systems*. Pearson. <https://www.mheducation.com/highered/product/fundamentals-database-systems-elmasri-navathe/M9780133970777.html>
- Epp, S. S. (2011). *Discrete Mathematics with Applications*. Cengage. <https://www2.cs.uh.edu/~arjun/courses/ds/DiscMaths4CompSc.pdf>
- Kawarabayashi, K. (2012). Theoretical Computer Science and Discrete Mathematics (Guest Editorial). *Progress in Informatics*. https://www.nii.ac.jp/pi/n9/9_1.pdf
- Liu, C., & Stolee, K. T. (2020). *Discrete Mathematics for Computer Science*. <https://www2.cs.uh.edu/~arjun/courses/ds/DiscMaths4CompSc.pdf>
- Liu, Y. A., & Castellana, M. (2020). *Discrete Math with Programming: A Principled Approach*. <https://arxiv.org/abs/2011.14059>
- Maskhuliah. (2025). Konsep Himpunan dalam Matematika: Definisi, Penyajian, Jenis dan Sifat Operasi. *Aljabar: Jurnal Pendidikan Matematika*. <https://doi.org/10.62383/aljabar.v6i3.677>
- Moreira, N. (2013). The Roles of Mathematics in Computer Science. *Communications of the ACM*. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2537753.2537777>

- Rosen, K. H. (2019). *Discrete Mathematics and Its Applications*. McGraw-Hill.
<https://cs22.io/assets/files/Discrete Mathematics and Its Applications by Kenneth Rosen.pdf>
- Sandhu, R. S., Coyne, E. J., Feinstein, H. L., & Youman, C. E. (1996). Role-Based Access Control Models. *Computer*, 29(2), 38–47.
<https://ieeexplore.ieee.org/document/485845>
- Sari. (2024). Pembelajaran Matematika Diskrit Mengacu pada Teori Himpunan dan Aplikasinya. *Diksi*. <https://doi.org/10.53299/diksi.v5i1.370>
- Tomlinson, C. A., & Imbeau, M. B. (2010). A Differentiated Classroom. In *Assessment and Student Success in a differentiated classroom*.
- Wibowo, A. (2023). *Matematika Diskrit: Konsep Dasar dan Aplikasi Praktis*.
<https://polman-babel.ac.id/in/press/matematika-diskrit-konsep-dasar-dan-aplikasi-praktis>