

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas hasil pengujian dan pembahasan sesuai dengan rancangan pengujian pada bab III.

5.1 Hasil Pengujian

5.1.1 Skenario Pengujian I

Skenario pengujian yang pertama dilakukan untuk mengetahui pengaruh jumlah data latih terhadap performa metode *improved* KNN. Pada skenario ini akan digunakan data latih dimulai dari jumlah 80 data sampai 320 data dengan kelipatan 40 atau penambahan 10 data setiap kategori. Nilai k yang digunakan dimulai dari 5, dan kelipatan 5 sampai $k=80$. Data uji yang digunakan adalah 80 data dengan rincian 20 data uji tumbuhan, 20 data uji hewan, 20 data uji protista, 20 data uji ekosistem.

Tabel 15.1 Skenario pengujian I. 80 data latih

| Nilai k | Jumlah Data Latih | Jumlah Data Uji | Precision | Recall | F1-measure |
|---------|-------------------|-----------------|-----------|--------|--------------|
| 5 | 80 | 80 | 85,62 | 85,00 | 85,31 |
| 10 | 80 | 80 | 86,88 | 86,25 | 86,56 |
| 15 | 80 | 80 | 87,88 | 87,50 | 87,69 |
| 20 | 80 | 80 | 87,88 | 87,50 | 87,69 |
| 25 | 80 | 80 | 87,88 | 87,50 | 87,69 |
| 30 | 80 | 80 | 87,88 | 87,50 | 87,69 |
| 35 | 80 | 80 | 87,88 | 87,50 | 87,69 |
| 40 | 80 | 80 | 87,88 | 87,50 | 87,69 |
| 45 | 80 | 80 | 87,88 | 87,50 | 87,69 |
| 50 | 80 | 80 | 87,88 | 87,50 | 87,69 |
| 55 | 80 | 80 | 87,88 | 87,50 | 87,69 |
| 60 | 80 | 80 | 87,88 | 87,50 | 87,69 |
| 65 | 80 | 80 | 87,88 | 87,50 | 87,69 |

| | | | | | |
|----|----|----|-------|-------|--------------|
| 70 | 80 | 80 | 87,88 | 87,50 | 87,69 |
| 75 | 80 | 80 | 87,88 | 87,50 | 87,69 |
| 80 | 80 | 80 | 87,88 | 87,50 | 87,69 |

Dari tabel 5.1 untuk 80 data latih didapatkan rata-rata *F1-measure* 87,47% dengan nilai tertinggi 87,69% .

Tabel 5.2 Skenario pengujian I. 120 data latih

| Nilai <i>k</i> | Jumlah Data Latih | Jumlah Data Uji | <i>Precision</i> | <i>Recall</i> | <i>F1-measure</i> |
|----------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------|-------------------|
| 5 | 120 | 80 | 85,13 | 85,00 | 85,06 |
| 10 | 120 | 80 | 89,99 | 90,00 | 89,99 |
| 15 | 120 | 80 | 90,11 | 90,00 | 90,06 |
| 20 | 120 | 80 | 91,25 | 91,25 | 91,25 |
| 25 | 120 | 80 | 91,25 | 91,25 | 91,25 |
| 30 | 120 | 80 | 91,25 | 91,25 | 91,25 |
| 35 | 120 | 80 | 91,25 | 91,25 | 91,25 |
| 40 | 120 | 80 | 91,25 | 91,25 | 91,25 |
| 45 | 120 | 80 | 91,25 | 91,25 | 91,25 |
| 50 | 120 | 80 | 91,25 | 91,25 | 91,25 |
| 55 | 120 | 80 | 91,25 | 91,25 | 91,25 |
| 60 | 120 | 80 | 91,25 | 91,25 | 91,25 |
| 65 | 120 | 80 | 91,25 | 91,25 | 91,25 |
| 70 | 120 | 80 | 91,25 | 91,25 | 91,25 |
| 75 | 120 | 80 | 91,25 | 91,25 | 91,25 |
| 80 | 120 | 80 | 91,25 | 91,25 | 91,25 |

Dari tabel 5.2 untuk 120 data latih didapatkan rata-rata *F1-measure* 90,71% dengan nilai tertinggi 91,25% .

Tabel 5.3 Skenario pengujian I. 160 data latih

| Nilai k | Jumlah Data Latih | Jumlah Data Uji | <i>Precision</i> | <i>Recall</i> | <i>F1-measure</i> |
|-----------|-------------------|-----------------|------------------|---------------|-------------------|
| 5 | 160 | 80 | 85,13 | 85,00 | 85,06 |
| 10 | 160 | 80 | 88,80 | 88,75 | 88,77 |
| 15 | 160 | 80 | 88,80 | 88,75 | 88,77 |
| 20 | 160 | 80 | 89,99 | 90,00 | 89,99 |
| 25 | 160 | 80 | 89,99 | 90,00 | 89,99 |
| 30 | 160 | 80 | 89,99 | 90,00 | 89,99 |
| 35 | 160 | 80 | 89,99 | 90,00 | 89,99 |
| 40 | 160 | 80 | 89,99 | 90,00 | 89,99 |
| 45 | 160 | 80 | 89,99 | 90,00 | 89,99 |
| 50 | 160 | 80 | 89,99 | 90,00 | 89,99 |
| 55 | 160 | 80 | 89,99 | 90,00 | 89,99 |
| 60 | 160 | 80 | 89,99 | 90,00 | 89,99 |
| 65 | 160 | 80 | 89,99 | 90,00 | 89,99 |
| 70 | 160 | 80 | 89,99 | 90,00 | 89,99 |
| 75 | 160 | 80 | 89,99 | 90,00 | 89,99 |
| 80 | 160 | 80 | 89,99 | 90,00 | 89,99 |

Dari tabel 5.3 untuk 160 data latih didapatkan rata-rata F1-measure 89,53% dengan nilai tertinggi 89,99%.

Tabel 5.4 Skenario pengujian I. 200 data latih

| Nilai k | Jumlah Data Latih | Jumlah Data Uji | <i>Precision</i> | <i>Recall</i> | <i>F1-measure</i> |
|-----------|-------------------|-----------------|------------------|---------------|-------------------|
| 5 | 200 | 80 | 89,10 | 88,75 | 88,93 |
| 10 | 200 | 80 | 88,83 | 88,75 | 88,79 |
| 15 | 200 | 80 | 89,99 | 90,00 | 89,99 |
| 20 | 200 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |

| | | | | | |
|----|-----|----|-------|-------|--------------|
| 25 | 200 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |
| 30 | 200 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |
| 35 | 200 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |
| 40 | 200 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |
| 45 | 200 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |
| 50 | 200 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |
| 55 | 200 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |
| 60 | 200 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |
| 65 | 200 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |
| 70 | 200 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |
| 75 | 200 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |
| 80 | 200 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |

Dari tabel 5.4 untuk 200 data latih didapatkan rata-rata F1-measure 90,89% dengan nilai tertinggi 91,27%.

Tabel 5.5 Skenario pengujian I. 240 data latih

| Nilai k | Jumlah Data Latih | Jumlah Data Uji | <i>Precision</i> | <i>Recall</i> | <i>F1-measure</i> |
|-----------|-------------------|-----------------|------------------|---------------|-------------------|
| 5 | 240 | 80 | 87,59 | 87,50 | 87,55 |
| 10 | 240 | 80 | 90,00 | 90,00 | 90,00 |
| 15 | 240 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |
| 20 | 240 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |
| 25 | 240 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |
| 30 | 240 | 80 | 91,29 | 91,25 | 91,27 |
| 35 | 240 | 80 | 90,12 | 90,00 | 90,06 |
| 40 | 240 | 80 | 90,12 | 90,00 | 90,06 |
| 45 | 240 | 80 | 90,12 | 90,00 | 90,06 |
| 50 | 240 | 80 | 90,12 | 90,00 | 90,06 |
| 55 | 240 | 80 | 90,12 | 90,00 | 90,06 |

| | | | | | |
|----|-----|----|-------|-------|--------------|
| 60 | 240 | 80 | 90,12 | 90,00 | 90,06 |
| 65 | 240 | 80 | 90,12 | 90,00 | 90,06 |
| 70 | 240 | 80 | 90,12 | 90,00 | 90,06 |
| 75 | 240 | 80 | 90,12 | 90,00 | 90,06 |
| 80 | 240 | 80 | 90,12 | 90,00 | 90,06 |

Dari tabel 5.5 untuk 240 data latih didapatkan rata-rata *F1-measure* 90,20% dengan nilai tertinggi 91,27%.

Tabel 5.6 Skenario pengujian I. 280 data latih

| Nilai <i>k</i> | Jumlah Data Latih | Jumlah Data Uji | <i>Precision</i> | <i>Recall</i> | <i>F1-measure</i> |
|----------------|-------------------|-----------------|------------------|---------------|-------------------|
| 5 | 280 | 80 | 87,74 | 87,50 | 87,62 |
| 10 | 280 | 80 | 91,24 | 91,25 | 91,24 |
| 15 | 280 | 80 | 91,24 | 91,25 | 91,24 |
| 20 | 280 | 80 | 91,24 | 91,25 | 91,24 |
| 25 | 280 | 80 | 90,02 | 90,00 | 90,01 |
| 30 | 280 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 35 | 280 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 40 | 280 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 45 | 280 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 50 | 280 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 55 | 280 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 60 | 280 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 65 | 280 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 70 | 280 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 75 | 280 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 80 | 280 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |

Dari tabel 5.6 untuk 280 data latih didapatkan rata-rata *F1-measure* 91,00% dengan nilai tertinggi 91,34%.

Tabel 5.6 Skenario pengujian I. 320 data latih

| Nilai k | Jumlah Data Latih | Jumlah Data Uji | <i>Precision</i> | <i>Recall</i> | <i>F1-measure</i> |
|-----------|-------------------|-----------------|------------------|---------------|-------------------|
| 5 | 320 | 80 | 88,83 | 88,75 | 88,79 |
| 10 | 320 | 80 | 90,14 | 90,00 | 90,07 |
| 15 | 320 | 80 | 91,24 | 91,25 | 91,24 |
| 20 | 320 | 80 | 91,24 | 91,25 | 91,24 |
| 25 | 320 | 80 | 91,24 | 91,25 | 91,24 |
| 30 | 320 | 80 | 92,59 | 92,50 | 92,54 |
| 35 | 320 | 80 | 92,59 | 92,50 | 92,54 |
| 40 | 320 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 45 | 320 | 80 | 92,68 | 92,50 | 92,59 |
| 50 | 320 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 55 | 320 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 60 | 320 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 65 | 320 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 70 | 320 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 75 | 320 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |
| 80 | 320 | 80 | 91,44 | 91,25 | 91,34 |

Dari tabel 5.6 untuk 320 data latih didapatkan rata-rata *F1-measure* 91,31% dengan nilai tertinggi 91,34%.

5.1.2 Skenario Pengujian II

Skenario pengujian yang kedua dilakukan untuk mengetahui pengaruh proses *stemming* pada tahap *preprocessing* terhadap nilai *F1-measure*. Data latih yang digunakan pada skenario pengujian kedua ini berjumlah 320 data latih dengan rincian 80 data latih kategori tumbuhan, 80 data latih kategori hewan, 80 data latih kategori protista, dan 80 data latih kategori ekosistem. Untuk data uji yang digunakan adalah 80 data dengan rincian 20 data uji tumbuhan, 20 data uji hewan, 20 data uji protista, dan 20 data uji ekosistem. Nilai k yang digunakan dimulai dari $k=5$, dan kelipatan 5 sampai $k=80$.

Tabel 5.8 Skenario pengujian II. Data non stemming

| Nilai k | Jumlah Data Latih | Jumlah Data Uji | <i>Precision</i> | <i>Recall</i> | <i>F1-measure</i> |
|-----------|-------------------|-----------------|------------------|---------------|-------------------|
| 5 | 320 | 80 | 87,58 | 87,50 | 87,54 |
| 10 | 320 | 80 | 90,14 | 90,00 | 90,07 |
| 15 | 320 | 80 | 91,24 | 91,25 | 91,24 |
| 20 | 320 | 80 | 91,24 | 91,25 | 91,24 |
| 25 | 320 | 80 | 92,59 | 92,50 | 92,54 |
| 30 | 320 | 80 | 91,41 | 91,25 | 91,33 |
| 35 | 320 | 80 | 91,41 | 91,25 | 91,33 |
| 40 | 320 | 80 | 91,41 | 91,25 | 91,33 |
| 45 | 320 | 80 | 91,41 | 91,25 | 91,33 |
| 50 | 320 | 80 | 91,41 | 91,25 | 91,33 |
| 55 | 320 | 80 | 91,41 | 91,25 | 91,33 |
| 60 | 320 | 80 | 92,59 | 92,50 | 92,54 |
| 65 | 320 | 80 | 92,59 | 92,50 | 92,54 |
| 70 | 320 | 80 | 92,59 | 92,50 | 92,54 |
| 75 | 320 | 80 | 92,59 | 92,50 | 92,54 |
| 80 | 320 | 80 | 92,59 | 92,50 | 92,54 |

Pada pengujian tanpa *stemming* pada tabel 5.8 rata-rata nilai *F1-measure* yang didapat 91,45% dengan nilai terbaik 92,54%.

5.1.3 Skenario Pengujian III

Seknario pengujian yang ketiga dilakukan untuk mengetahui pengaruh data latih yang tidak seimbang terhadap akurasi. Pada seknario ini, kategori data latih yang tidak seimbang berjumlah 5 data sedangkan kategori lain berjumlah 80 data.

Pengujian pertama untuk kategori tumbuhan berjumlah 5 data latih, kategori hewan 80 data latih, kategori protista 80 data latih, dan kategori ekosistem 80 data latih. Hasil pengujian ada pada tabel 5.9 berikut.

Tabel 5.9 Skenario pengujian III. Data latih tumbuhan unbalanced

| <i>k</i> | <i>k</i> baru | <i>k</i> baru | <i>k</i> baru | <i>k</i> baru | precision | recall | F1-measure % |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|--------|--------------|
| awal | tumbuhan | hewan | protista | Ekosistem | | | |
| 5 | 1 | 5 | 5 | 5 | 83,15 | 82,50 | 82,82 |
| 10 | 1 | 10 | 10 | 10 | 83,17 | 82,50 | 82,83 |
| 20 | 1 | 20 | 20 | 20 | 84,14 | 83,75 | 83,94 |
| 30 | 1 | 30 | 30 | 30 | 85,46 | 85,00 | 85,23 |
| 40 | 2 | 40 | 40 | 40 | 85,46 | 85,00 | 85,23 |
| 50 | 3 | 50 | 50 | 50 | 85,92 | 85,00 | 85,46 |
| 60 | 3 | 60 | 60 | 60 | 85,92 | 85,00 | 85,46 |
| 70 | 4 | 70 | 70 | 70 | 84,09 | 82,50 | 83,29 |
| 80 | 5 | 80 | 80 | 80 | 84,09 | 82,50 | 83,29 |

Dari tabel 5.9 didapatkan hasil untuk kategori tumbuhan didapatkan rata-rata nilai F1-measure 84,28% dengan nilai terbaik 85,46%.

Pengujian kedua untuk kategori hewan berjumlah 5 data latih, kategori tumbuhan 80 data latih, kategori protista 80 data latih, dan kategori ekosistem 80 data latih. Hasil pengujian ada pada tabel 5.10 berikut.

Tabel 5.10 Skenario pengujian III. Data latih hewan unbalanced

| <i>k</i> | <i>k</i> baru | <i>k</i> baru | <i>k</i> baru | <i>k</i> baru | Precision | recall | F1-measure % |
|----------|---------------|---------------|---------------|---------------|-----------|--------|--------------|
| awal | tumbuhan | hewan | protista | Ekosistem | | | |
| 5 | 5 | 1 | 5 | 5 | 75,32 | 73,75 | 74,53 |
| 10 | 10 | 1 | 10 | 10 | 76,48 | 75,00 | 75,73 |
| 20 | 20 | 1 | 20 | 20 | 76,48 | 75,00 | 75,73 |
| 30 | 30 | 1 | 30 | 30 | 77,31 | 75,00 | 76,14 |
| 40 | 40 | 2 | 40 | 40 | 81,01 | 77,50 | 79,22 |
| 50 | 50 | 3 | 50 | 50 | 78,99 | 75,00 | 76,95 |
| 60 | 60 | 3 | 60 | 60 | 78,24 | 75,00 | 76,59 |
| 70 | 70 | 4 | 70 | 70 | 76,41 | 73,75 | 75,06 |
| 80 | 80 | 5 | 80 | 80 | 76,70 | 73,75 | 74,86 |

Dari tabel 5.10 didapatkan hasil untuk kategori hewan rata-rata nilai F1-measure 76,24% dengan nilai terbaik 79,22%.

Pengujian ketiga untuk kategori protista berjumlah 5 data latih, kategori tumbuhan 80 data latih, kategori hewan 80 data latih, dan kategori ekosistem 80 data latih. Hasil pengujian ada pada tabel 5.11 berikut.

Tabel 5.11 Skenario pengujian III. Data latih protista unbalanced

| <i>k</i> | <i>k</i> baru | <i>k</i> baru | <i>k</i> baru | <i>k</i> baru | Precision | recall | F1- measu re % |
|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------|--------|----------------------|
| awal | tumbuhan | hewan | protista | ekosistem | | | |
| 5 | 5 | 5 | 1 | 5 | 77,95 | 70,00 | 73,76 |
| 10 | 10 | 10 | 1 | 10 | 78,67 | 71,25 | 74,78 |
| 20 | 20 | 20 | 1 | 20 | 78,67 | 71,25 | 74,78 |
| 30 | 30 | 30 | 1 | 30 | 78,67 | 71,25 | 74,78 |
| 40 | 40 | 40 | 2 | 40 | 78,64 | 71,25 | 74,76 |
| 50 | 50 | 50 | 3 | 50 | 77,80 | 70,00 | 73,69 |
| 60 | 60 | 60 | 3 | 60 | 77,80 | 70,00 | 73,69 |
| 70 | 70 | 70 | 4 | 70 | 77,80 | 70,00 | 73,69 |
| 80 | 80 | 80 | 5 | 80 | 77,80 | 70,00 | 73,69 |

Dari tabel 5.11 didapatkan hasil untuk kategori protista rata-rata nilai F1-measure 74,24% dengan nilai terbaik 74,78%.

Pengujian ketiga untuk kategori ekosistem berjumlah 5 data latih, kategori tumbuhan 80 data latih, kategori hewan 80 data latih, dan kategori protista 80 data latih. Hasil pengujian ada pada tabel 5.12 berikut.

Tabel 5.12 Skenario pengujian III. Data latih ekosistem unbalanced

| <i>k</i> | <i>k</i> baru | <i>k</i> baru | <i>k</i> baru | <i>k</i> baru | Precision | recall | F1- measu re % |
|----------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------|--------|----------------------|
| awal | Tumbuhan | hewan | protista | ekosistem | | | |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 1 | 77,17 | 70,00 | 73,41 |
| 10 | 10 | 10 | 10 | 1 | 78,42 | 71,25 | 74,66 |
| 20 | 20 | 20 | 20 | 1 | 79,78 | 72,50 | 75,97 |
| 30 | 30 | 30 | 30 | 1 | 79,78 | 72,50 | 75,97 |
| 40 | 40 | 40 | 40 | 2 | 81,47 | 75,00 | 78,10 |
| 50 | 50 | 50 | 50 | 3 | 80,72 | 73,75 | 77,08 |
| 60 | 60 | 60 | 60 | 3 | 81,53 | 75,00 | 78,13 |
| 70 | 70 | 70 | 70 | 4 | 81,53 | 75,00 | 78,13 |
| 80 | 80 | 80 | 80 | 5 | 80,72 | 73,75 | 77,08 |

Dari tabel 5.12 didapatkan hasil untuk kategori ekosistem rata-rata nilai *F1-measure* 76,43% dengan nilai terbaik 78,13%.

Apabila dilakukan perbandingan hasil pengujian pada data latih *balance* dan data latih *unbalance*, terdapat penurunan rata-rata *F1-measure*. Rata-rata *F1-measure* yang didapat pada data latih *balance* adalah 91,31% sedangkan untuk data latih *unbalance* 77,80%. Dari data tersebut, berarti rata-rata penurunan *F1-measure* 13,51%.

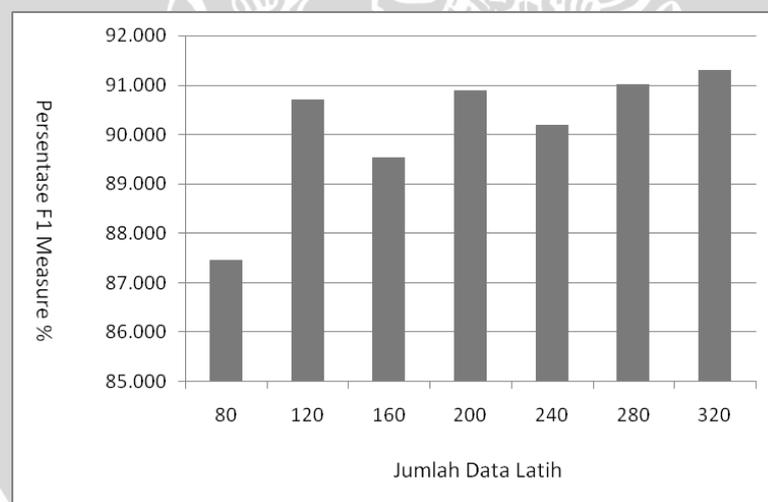
5.2 Pembahasan

Pada subbab ini akan dilakukan pembahasan terhadap skenario pengujian yang telah dilakukan sebelumnya.

5.2.1 Pengaruh jumlah data latih terhadap performa metode *improved* KNN.

Skenario pengujian yang pertama dilakukan adalah untuk mengetahui performa metode *improved* KNN apabila terjadi penambahan data latih.

Gambar 5.1 berikut menunjukkan pengaruh jumlah data latih terhadap nilai *F1-measure*.

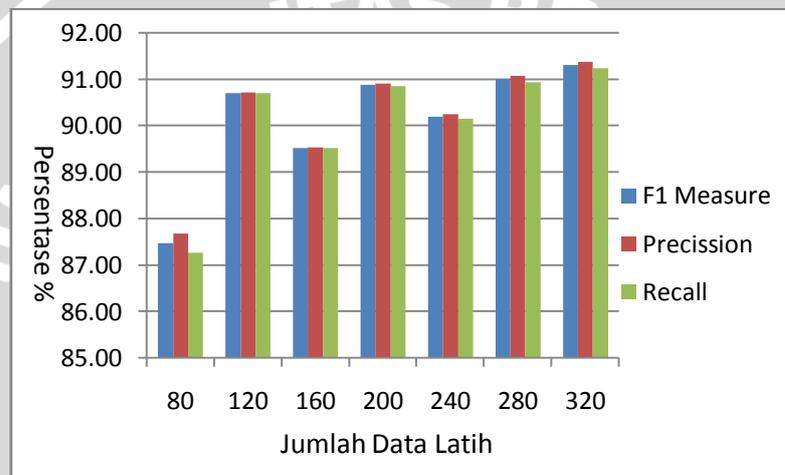


Gambar 5.1 Pengaruh jumlah data latih terhadap nilai *F1-measure*

Dimulai dari jumlah data latih sebanyak 120 data sampai 160 data dan data latih sebanyak 200 data sampai 240 data terlihat terjadi penurunan performa. Penurunan tersebut dapat disebabkan oleh semakin banyaknya kesamaan term antar kategori data latih, contohnya pada kategori tumbuhan terdapat term “tumbuh”, tetapi term tersebut juga ada pada kategori ekosistem, hal tersebut

menimbulkan peluang data uji yang seharusnya berkategori tumbuhan diklasifikasikan sebagai kategori ekosistem. Peningkatan performa terjadi pada penambahan data latih 80 data sampai 120 data, 160 sampai 200 data, dan 240 sampai 320 data. Peningkatan yang cukup signifikan terjadi pada penambahan data latih 80 sampai 120 data. Peningkatan tersebut dapat disebabkan oleh bertambahnya variasi term unik pada data latih sehingga peluang data uji terklasifikasi benar bertambah.

Untuk perbandingan nilai *precision*, *recall*, dan *F1-measure* didapatkan grafik sebagai berikut 5.2



Gambar 5.2 Pengaruh jumlah data latih terhadap persentase precision, recall, dan F1-measure

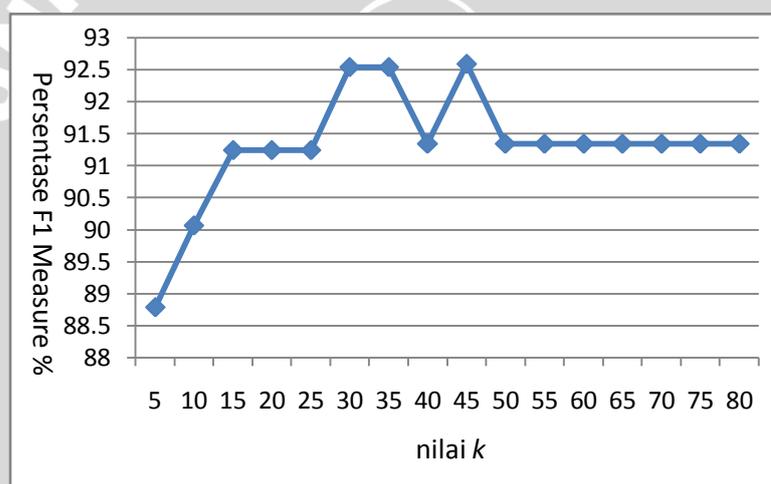
Precision adalah presentase kebenaran dari hasil klasifikasi yang disimpulkan oleh sistem. Rata-rata *precision* yang didapatkan 90,22% , hasil ini menunjukkan sebagian besar kategori data uji yang disimpulkan oleh sistem adalah benar. Jika dilihat berdasarkan pertambahan data latihnya, nilai *precision* terlihat bergerak naik dan turun. Saat nilai *precision* mengalami penurunan artinya hasil klasifikasi sistem menjadi kurang akurat. Selain disebabkan oleh bertambahnya kesamaan term antar kategori data latih, hal ini dapat disebabkan oleh jumlah term unik pada data latih tersebut. Misalnya ada data uji yang setelah melalui tahap *preprocessing* hanya memiliki sedikit term unik dan term unik yang tersisa ternyata memiliki kesamaan lebih dari satu kategori data latih, tentu berpotensi menyebabkan data uji salah terklasifikasi.

Untuk nilai *recall*, rata-rata yang didapatkan adalah 90,10%. *Recall* adalah persentase jumlah data uji yang berhasil diklasifikasikan dengan benar oleh sistem dengan jumlah data sebenarnya pada suatu kategori. Dari rata-rata yang didapatkan disimpulkan bahwa sistem berhasil mengenali sebagian besar dari jumlah kategori data uji.

Untuk nilai *F1-measure* didapatkan rata-rata 90,16%. *F1-measure* menunjukkan pengaruh relative antara *precision* dan *recall*.

5.2.2 Pengaruh pertambahan nilai k terhadap performa metode *improved* KNN.

Dari pengujian yang dilakukan digunakan nilai k yang dimulai dari $k=5$ sampai $k=80$. Grafik pengaruh nilai k terhadap *F1-measure* pada gambar 5.3 berikut.

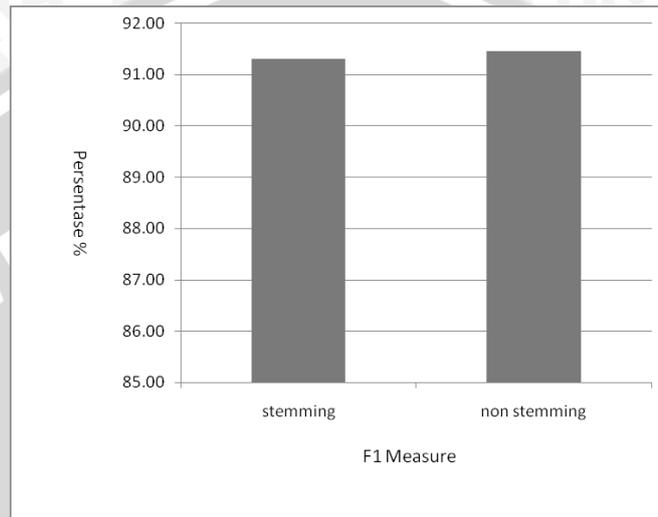


Gambar 35.3 Pengaruh nilai k terhadap nilai *F1-measure*

Dari gambar 5.3 dapat disimpulkan bahwa nilai k menyebabkan nilai *F1-Measure* berubah-ubah, nilai yang tertinggi adalah 92,59% didapatkan pada nilai $k=45$, setelah itu nilai *F1-Measure* tidak bertambah lagi. Hal ini dipengaruhi oleh jumlah tetangga terdekat dan kategori tetangga yang digunakan. Karena kategori tetangga terdekat belum tentu sama dengan kategori yang dicari, dapat menyebabkan hasil perhitungan peluang berubah.

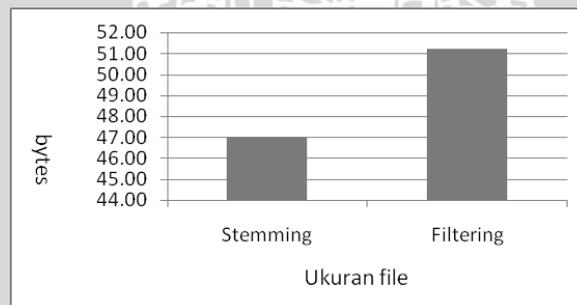
5.2.3 Pengaruh implementasi proses *stemming* pada tahap *preprocessing* terhadap performa metode *improved KNN*.

Dari hasil pengujian skenario kedua, didapatkan perbandingan nilai *F1-measure* antara data dengan menerapkan *stemming* dan tanpa menerapkan *stemming*. Gambar 5.4 berikut menunjukkan perbandingan nilai *F1-measure* antara data dengan *stemming* dan *nonstemming*.



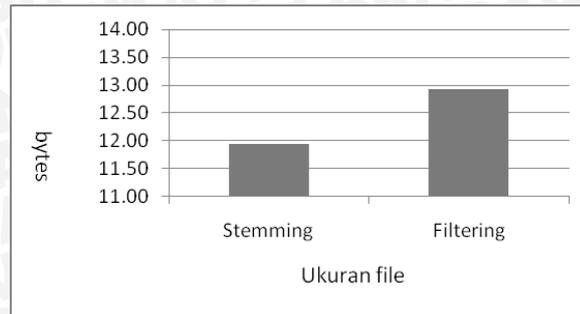
Gambar 45.4 Pengaruh nilai *k* terhadap persentase akurasi dan *F1-measure*

Sedangkan perbandingan ukuran file hasil *preprocessing* sebelum dan setelah dilakukan proses *stemming* ditunjukkan pada gambar 5.5 dan 5.6.



Gambar 5.5 Pengaruh nilai *k* terhadap persentase akurasi dan *F1-measure*

Dari gambar 5.5 didapatkan ukuran *file* data latih sebelum *stemming* 51,23 bytes dan setelah *stemming* 47,01 bytes.



Gambar 5.6 Pengaruh nilai k terhadap persentase akurasi dan F1-measure

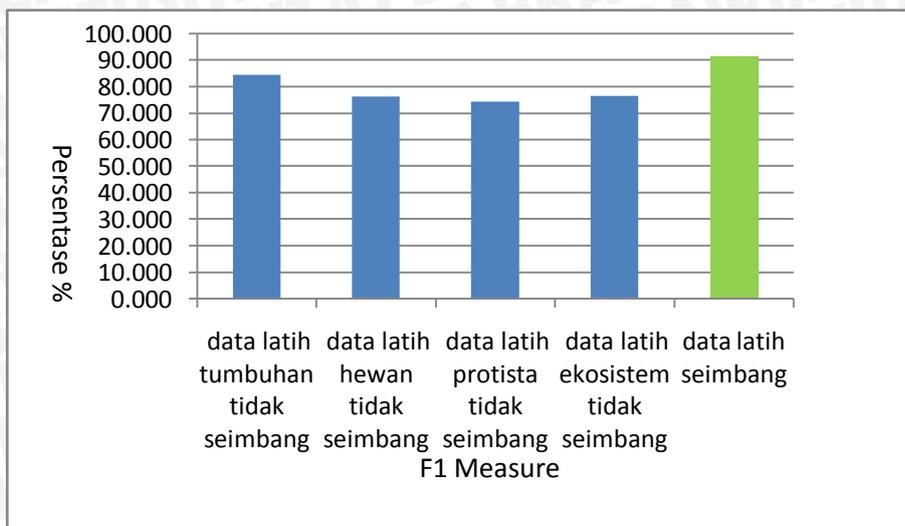
Dari gambar 5.5 didapatkan ukuran *file* data latih sebelum *stemming* 51,23 *bytes* dan setelah *stemming* 47,01 *bytes*.

Dari gambar 5.4 didapatkan rata-rata perbandingan nilai *F1-measure* pada data yang diterapkan proses *stemming* dan tanpa *stemming* adalah 91,31% dan 91,45%. Dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa penerapan proses *stemming* hampir tidak memiliki pengaruh terhadap performa klasifikasi sistem, karena dalam proses klasifikasi dokumen, hal yang paling mempengaruhi adalah jumlah term unik dalam dokumen sedangkan proses *stemming* tidak menyebabkan jumlah term unik dalam dokumen bertambah.

Dari gambar 5.5 dan 5.6 didapatkan hasil penurunan ukuran *file* apabila diterapkan proses *stemming* yaitu 8,24% pada data latih, dan 7,58% pada data uji. Dari nilai tersebut dapat disimpulkan bahwa proses *stemming* mengurangi ukuran *file* yang akan diproses sehingga dapat membantu meningkatkan efektifitas sistem. Hal ini disebabkan proses *stemming* menghapus imbuhan yang ada pada *term* sehingga ukuran *file* menjadi lebih kecil.

5.2.4 Pengaruh penggunaan data latih *unbalance* terhadap performa metode *improved KNN*.

Dari skenario pengujian yang ketiga untuk data latih tidak seimbang, didapatkan perbandingan rata-rata nilai persentase *F1-measure* antara *unbalance* data latih dan *balance* data latih pada gambar 5.7 berikut.



Gambar 5.7 Pengaruh penggunaan data latih balance dan unbalance terhadap nilai F1-measure

Dari gambar 5.7 terlihat bahwa terjadi penurunan nilai F1-measure rata-rata sebesar 13,51%, hal tersebut disebabkan oleh jumlah data latih pada kategori yang *unbalance* sangat sedikit, sehingga term unik yang didapat juga sangat sedikit, sedangkan peluang kategori dokumen uji dipengaruhi oleh jumlah term unik pada setiap kategori. Sedikitnya term unik pada kategori data latih yang *unbalance* juga menyebabkan data uji cenderung terklasifikasi kedalam kategori yang memiliki lebih banyak term unik.

Untuk nilai k baru pada data latih yang *unbalance* jika dibandingkan dengan nilai k baru pada data latih yang *balance* terlihat pada tabel 5.9, 5.10, 5.11, dan 5.12, bahwa peningkatan nilai k baru pada kategori data latih *unbalance* tidak signifikan seperti peningkatan nilai k baru pada data latih *balance*. Selain itu nilai k baru untuk kategori data latih *unbalance* jauh lebih rendah, hal tersebut disebabkan oleh distribusi data yang digunakan tidak seimbang. Pada kategori yang memiliki jumlah 80 data nilai k barunya akan lebih besar dibandingkan nilai k baru pada kategori yang hanya memiliki 5 data.