

Karakteristik Morfotektonik Berdasarkan Morfologi Kuantitatif Daerah Talamau, Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat

Morphotectonic Characteristics Based On The Quantitative Morphology If The Talamau Area, West Pasaman Regency, West Sumatera

Jeni Saputri^{1*}, Edy Sutriyono²

^{1*}Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

²Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

*Email: 03071281823074@student.unsri.ac.id

Naskah diterima: 15 November 2021, direvisi: 26 Januari 2022, disetujui: 02 Februari 2022

ABSTRAK

Pulau Sumatera merupakan wilayah dengan tatanan tektonik yang kompleks. Lokasi penelitian berada pada daerah Talamau, Kabupaten Pasaman Barat, Provinsi Sumatera Barat. Dimana lokasi penelitian memiliki kontrol tektonik yang kuat hal ini dianalisa menggunakan dengan metode yang mencakup perhitungan perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah (VF) dengan nilai rata-rata 0,03, kerapatan sungai (Dd) dengan nilai 31,9, kemiringan lereng, Faktor Asimetri Cekungan (AF) dengan nilai 27,5 dan Sinusitus Muka Gunung (Smf) dengan nilai rata-rata 1,7. Berdasarkan hasil yang diperoleh lokasi penelitian dikelompokkan menjadi daerah dengan aktivitas tektonik yang tinggi.

Kata kunci: Tinggi lembah, kerapatan sungai, kemiringan lereng, asimetri cekungan, sinusitis muka gunung

ABSTRACT

Sumatera Island is an area with a complex tectonic setting. The research location is in the Talamau area, West Pasaman Regency, West Sumatra Province. Where the research location has strong tectonic control, this is analyzed using methods that include the calculation of the ratio of the width of the valley floor to the height of the valley (VF) with an average value of 0.03, river density (Dd) with a value of 31.9, slope, Basin Asymmetry Factor (AF) with a value of 27.5 and Mountain Front Sinuosity (Smf) with an average value of 1.7. Based on the results obtained, the research locations are grouped into areas with high tectonic activity

Keywords: Valley height, river density, slope, basin asymmetry factor, Mountain Front Sinuosity

PENDAHULUAN

Pulau Sumatera merupakan salah satu tatanan tektonik yang kompleks, dimana hal ini dilihat dari adanya cekungan-cekungan yang terbentuk dan jajaran pegunungan yang berada disepanjang Pulau Sumatera. Secara geografis, Kecamatan Talamau, Kabupaten Pasaman Barat, Sumatera Barat berada di bagian *magmatic arc*. yang mana hal ini menyebabkan lokasi penelitian menjadi lebih aktif terhadap pergerakan lempeng. Lokasi penelitian termasuk kedalam lembar geologi Lubuk

Sikapang (M.C.G. Clarke dkk, 1983) yang mana batuanannya terdiri dari batuan yang berasal dari batuan gunung api.

Aktifitas tektonik yang bekerja pada lokasi penelitian menghasilkan bentuk bentang alam yang khas, dimana hal ini menjadi landasan penelitian dalam mendalami hubungan antara geomorfologi dan tektonik yang bekerja pada lokasi penelitian. Dengan menggunakan aspek-aspek morfometri sehingga didapatkan hasil analisis morfotektonik daerah penelitian.

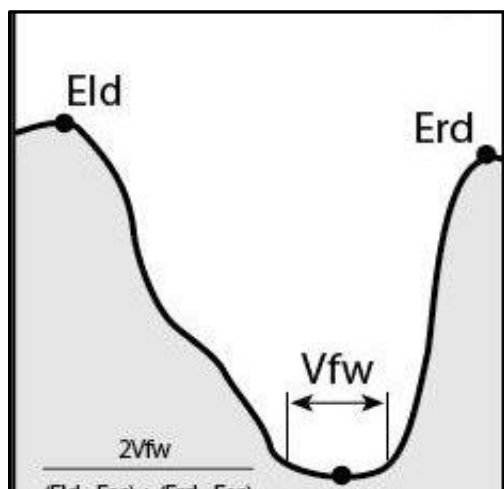
Berdasarkan klasifikasi Widyatmanti (2007), bentuk lahan dikelompokkan menjadi bentuk lahan Dataran Rendah (DR) dengan elevasi <50 m, Perbukitan Rendah (PR) dengan elevasi 50-200 m, Perbukitan Tinggi (PT) dengan elevasi 200-500 m, Perbukitan Tinggi (PT) dengan elevasi 500-1000 m dan Pegunungan dengan elevasi >1000 meter.

METODOLOGI

Metode yang digunakan merupakan observasi analisa studio. Analisa studio meliputi pengerjaan data morfotektonik berdasarkan perhitungan geomorfologi kuantitatif yang diperoleh dari citra *digital elevation model* (DEM). Parameter yang digunakan dalam mengidentifikasi tingkat keaktifan tektonik yang digunakan untuk perhitungan geomorfologi kuantitatif mencakup:

- a. Perhitungan perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah (*Ratio of valley Floor width to valley Heigth*)

Perhitungan perbandingan lebar dasar lembah dengan tinggi lembah (Gambar 1) menurut Bull dan McFadden (1977) dijelaskan dengan persamaan :



Gambar 1. Metode perhitungan perbandingan lebar dan tinggi lembah

$$VF=2Vfw/(Eld-Esc) + (Elr-Esc)$$

Keterangan

- Vfw : lebar pada dasar lembah
- Eld : elevasi bagian kiri lembah
- Elr : elevasi bagian kanan lembah
- Esc : elevasi pada dasar lembah

Nilai Vf tinggi berasosiasi dengan kecepatan pengangkatan yang rendah sehingga sungai akan memotong secara luas pada lembah dan bentuk lembah semakin lebar. Sedangkan nilai Vf rendah akan menggambarkan lembah yang dalam dan mencerminkan penambahan aktivitas pengangkatan yang tinggi (Keller dan Pinter, 1996), nilai Vf terbagi menjadi empat kelas yang digambarkan pada tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi aktivitas tektonik dasar lembah dan tinggi lembah (Keller dan Pinter, 1996)

| Vf | Kelas | Keterangan |
|------------|-------|--|
| <0,50 | I | Tingkat uplift tinggi dengan lembah berbentuk V |
| 0,50-1,00 | II | Tingkat uplift sedang |
| 1,00-10,00 | III | Tingkat uplift rendah dengan lembah berbentuk U |
| >10,00 | IV | Tingkat uplift sangat rendah dengan lembah berbentuk U |

- b. Kerapatan sungai (Dd)

Kerapatan sungai (Tabel 2) menggambarkan kapasitas air permukaan dalam badan sungai yang mengalir pada suatu daerah aliran sungai yang dirumuskan sebagai berikut:

$$Dd=L/At$$

Keterangan:

- Dd : kerapatan sungai (km/km²)
- L : jumlah panjang sungai utama beserta cabang sungai (km)

At : Luas daerah aliran sungai (km²)

Tabel 2. Klasifikasi Kerapatan Sungai

| No | Dd(km/km ²) | Kelas kerapatan |
|----|-------------------------|-----------------|
| 1 | <0,25 | Rendah |
| 2 | 0,25-10 | Sedang |
| 3 | 10-25 | Tinggi |
| 4 | >25 | Sangat tinggi |

c. Kemiringan lereng

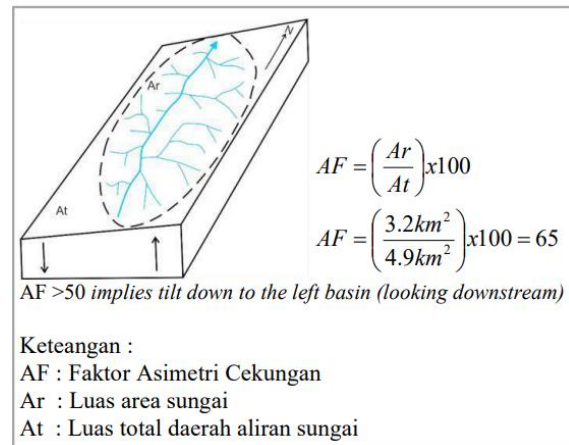
Analisa morfometri dapat menentukan besarnya sudut lereng, mengidentifikasi tingkat resistensi batuan, proses erosi dan kontrol struktur geologi. Widyatmanti, dkk (2016) mengklasifikasikan kemiringan lereng menjadi 7 kelas (tabel 3) yaitu

Tabel 3. Klasifikasi Kemiringan Lereng

| Persentase | Kelas |
|------------|----------------------------|
| 0-2% | Datar atau sangat datar |
| 3-7% | Lereng sangat landai |
| 8-13% | Lereng landai |
| 14-20% | Lereng agak curam |
| 21-55% | Lereng curam |
| 56-140% | Lereng sangat curam |
| >140% | Lereng sangat curam sekali |

d. Faktor asimetri cekungan (AF)

Asimetri cekungan pengaliran dapat memberikan informasi mengenai deformasi tektonik aktif melalui analisa kemiringan tektonik (*tectonic tilting*) pada suatu daerah aliran sungai. Keller dan Pinter (1996), mengkategorikan nilai AF menjadi dua yaitu nilai yang didapat sama dengan 50 dikategorikan sebagai daerah dengan proses tektonik sangat kecil (relative stabil) dan kategori kedua lebih atau kurang dari 50 memiliki kemiringan akibat tektonik.



Gambar 2. Contoh Perhitungan AF

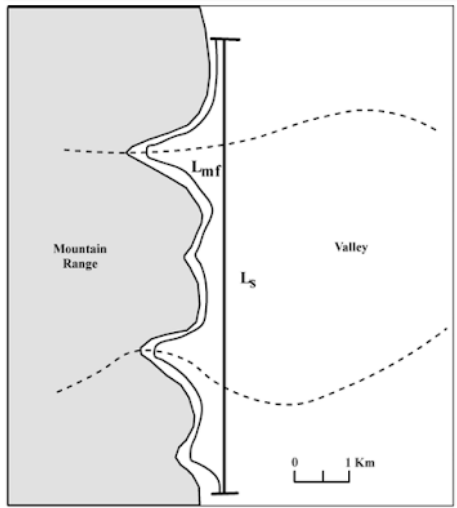
e. Mountain Front Sinuosity (Smf)

Mount in front sinuosity atau sinusitis muka pegunungan (Smf) merupakan jajaran pegunungan yang terdapat pada bagian depan atau menghadap ke dataran. Smf memiliki kecenderungan memotong sepanjang lekukan muka pegunungan dengan kekuatan tektonik dan bertepatan dengan zona sesar aktif. Nilai smf yang rendah menggambarkan tektonik yang aktif dan pengangkatan secara langsung. Jika pengangkatan berkurang, maka proses erosi yang memotong pegunungan tidak beraturan dan nilainya akan semakin bertambah. Keller dan pinter (1996) mengekspresikan Smf dengan persamaan:

$$Smf = Lmf / Ls$$

Keterangan

- Lmf : panjang pegunungan muka sepanjang bagian bawah
- Ls : panjang secara lurus muka pegunungan



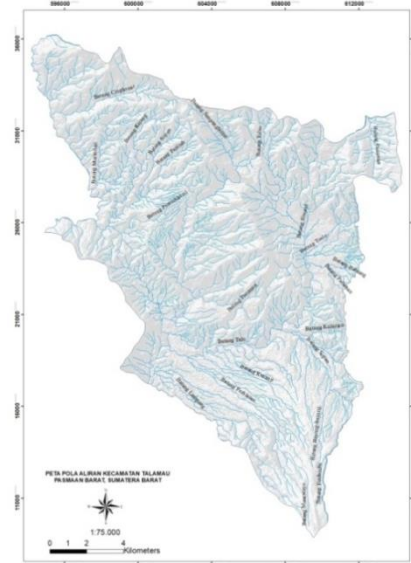
Gambar 3. Sinusitus Muka Gunung

Untuk mengidentifikasi keaktifan tektonik yang berkembang pada daerah penelitian digunakan klasifikasi berdasarkan Doornkamp (1986) pada table 4 di bawah ini.

Tabel 4. Klasifikasi Smf berdasarkan Doornkamp (1986)

| Kelas | Smf | Aktivitas tektonik | Keterangan |
|-------|---------|--------------------|--|
| 1 | 1,2-1,6 | Kuat | Berasosiasi dengan bentang alam dataran lebar, lembah sempit dan perbukitan curam |
| 2 | 1,8-3,4 | Lemah | Berasosiasi dengan bentang alam berupa kelerengan curam dan dataran banjir sempit dari lembah dataran lembah |
| 3 | 2,0-7,0 | Tidak aktif | Berasosiasi dengan bentang alam perbukitan |

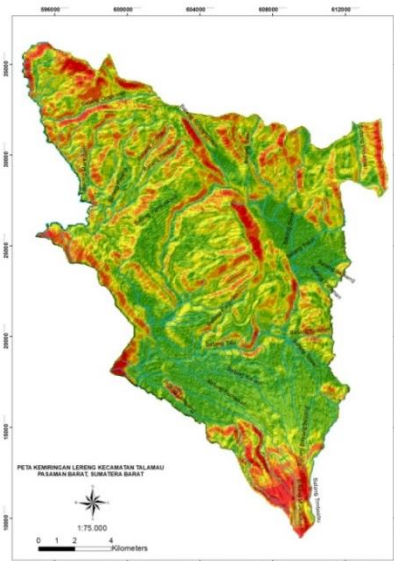
HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 4. Peta Pola Aliran

Lokasi penelitian memiliki satu daerah aliran sungai yang mana mencakup seluruh luasan wilayah penelitian. Aliran sungai yang terdapat pada lokasi penelitian umumnya memiliki bentuk radial dimana aliran ini menyebar dari pusat menuju penjuru arah lainnya (Gambar 4).

Klasifikasi kemiringan lereng berdasarkan Widyatmanti (2007) pada peta ditandai dengan perubahan warna yang mana kelas hampir datar ditandai dengan warna hijau tua, daerah sangat landai dengan warna hijau muda, kelas landai dengan warna hijau kekuningan, agak curam dengan warna kuning, curam dengan warna kuning keorange, sangat curam dengan warna orange dan terjal dengan warna merah



Gambar 5. Kemiringan Lereng

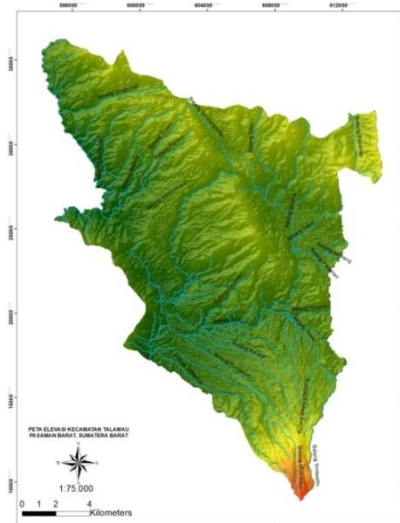
Berdasarkan peta yang dihasilkan, lokasi penelitian memiliki klasifikasi kemiringan lereng yang didominasi oleh lereng agak curam hingga lereng sangat curam, hal ini dapat dilihat dari warna yang dominan dengan kuning hingga orange.

Hasil perhitungan perbandingan lebar dasar lembah dan tinggi lembah (V_f) didapatkan pada beberapa lembah sungai (Lampiran) yang mana hal ini direalisasikan pada peta elevasi dengan klasifikasi pegunungan, perbukitan tinggi, perbukitan, perbukitan rendah. (Gambar 6).

Nilai dan hasil perhitungan *Valley Floor* (V_f) pada beberapa sungai di DAS Dari hasil perhitungan V_f pada DAS didapatkan nilai rata-rata DAS sebesar 0,037546. Nilai kerapatan Sungai (D_d) didapatkan dari daerah aliran sungai terlihat dalam tabel 5.

Tabel 5. Nilai Perhitungan Kerapatan Sungai (D_d)

| DAS | L(km) | At(km ²) | Dd(km/km ²) |
|-----|--------------|----------------------|-------------------------|
| 1 | 8711, 650144 | 272,535389 | 31,9652071 |



Gambar 6. Peta Elevasi

Dari nilai D_d yang diperoleh menggunakan perhitungan, daerah penelitian memiliki kerapatan sungai sangat tinggi dengan permeabilitas batuan kecil sehingga menyebabkan daerah ini rawan terhadap banjir apabila terjadi hujan. Hal ini dikarenakan batuan yang terdapat pada lokasi ini merupakan batuan yang kompak.

Nilai dari perhitungan asimetri cekungan pada daerah aliran sungai terlihat dalam tabel 6.

Tabel 6. Nilai Perhitungan Asimetri Cekungan

| Ar (km ²) | At (km ²) | AF |
|-----------------------|-----------------------|------------|
| 75,003143 | 272,535389 | 27,5202151 |

Tabel 7 nilai Sinusitus Muka Gunung

| Lmf | Ls | Smf |
|--------|--------|-------|
| 21,021 | 10,384 | 2,024 |
| 9,958 | 7,568 | 1,315 |
| 8,098 | 6,068 | 1,334 |
| 10,847 | 5,045 | 2,15 |
| 11,456 | 5,743 | 1,994 |

Berdasarkan hasil nilai asimetri yang diperoleh maka berdasarkan klasifikasi Keller dan Pinter (1996), maka daerah penelitian termasuk bagian kemiringan daerah yang terbentuk oleh aktivitas tektonik.

Nilai sinusitis muka pegunungan (Smf) dari beberapa garis pegunungan pada setiap daerah aliran sungai terlihat dalam tabel 7. Dari data yang ditampilkan nilai Smf (Sinusitus Muka Gunung) yang merujuk pada aktivitas tektonik, daerah penelitian diklasifikasikan menjadi kelompok dengan aktivitas tektonik yang kuat hingga lemah atau bisa dikatakan menjadi sedang. Dari aspek-aspek morfotektonik yang telah dianalisa pada lokasi penelitian menjelaskan bahwa aktivitas tektonik yang terbentuk di lokasi ini menjadi aspek utama pembentuk bentang alam daerah ini.

KESIMPULAN

Hasil analisa yang didapatkan menunjukkan bahwa melalui penilaian kuantitatif dan pengolahan data morfometri berdasarkan aspek *Valley Floor* (Vf), Kerapatan Sungai (Dd), faktor asimetri (Af), kemiringan lereng dan Sinusitus Muka Gunung (Smf), lokasi penelitian memiliki aktivitas tektonik yang tinggi dimana hal ini dilihat dari hasil perhitungan DAS dengan lereng yang sempit dan berlereng curam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan ramhat dan karunianya kepada penulis. Terimakasih kepada Prof. Dr. Ir Edy Sutriyoni M.Sc selaku pembimbing yang telah memberikan arahan dan masukan kepada penulis. Terimakasih kepada pihak-pihak yang telah memberikan dukungan kepada penulis sehingga penelitian ini dapat diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

A. Agustini, B.K. Susilo dan Falisa. 2020. Analisis Morfotektonik Daerah Bruno, Kabupaten purworejo, Jawa

Tengah Berdasarkan metode geomorfologi Kuantitatif, Seminar Nasional AVoERXII 2020 Palembang, 18 - 19 November 2020 Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya

- Bull, W.B. dan McFadden, L.M., 1977. Tectonic Geomorphology North and South of the Garlock Fault, California. In *Geomorphology in Arid Regions, Preceeding 8th Annual Geomorphology Symposium, State University New York at Binghamton, 1977* (pp 155 – 137) Hugget, R.J., 2010. *Fundamentals of Geomorphology*. 4th ed. New York: Routledge.
- Doornkamp, J.C, 1986. *Geomorphological Approachesto The Study of Neotectonics*. *Jurnal of TheGeological Society*, Vol.143, London, pp 335–342
- Keller, E.A. dan Pinter, N., 2002. *Active Tectonics. Earthquakes, Uplift, and Landscape*. Prentice Hall, New Jersey. 362 h.
- Keller, E. A., Pinter, N. 1996. *Active tectonics* (Vol. 19). Upper Saddle River, NJ:Prentice Hall
- Clarke, M.C.G., Rock, N.M.S., Aldiss, Aspden, J.A, Djunuddin, A., Kartawa W., Miswar, Thompson S.J., Whandoyo. R (1983) *Geologic Map Of The Lubuksikaping Quadrangle (0716), Sumatra*. Scale 1:250,000, Geol. Surv. Indonesia, Dir. Min. Res., Geol. Res. Dev. Centre, Bandung
- Widyatmanti, W. dkk. 2016. *IdentificatiofTopographicElement CompositionBasedonLandformBoundariesfromRadarInterferometrySegmentation (Preliminary Study on Digital Landform Mapping)*. IOP Conference Series: Earthand Environmental Science.

LAMPIRAN

| No | vfw | Eld | Elr | Esc | Vf |
|----|-----|------|------|-----|----------|
| 1 | 1 | 616 | 616 | 594 | 0,045455 |
| 2 | 2 | 550 | 500 | 490 | 0,057143 |
| 3 | 1 | 415 | 400 | 385 | 0,044444 |
| 4 | 1 | 730 | 770 | 680 | 0,014286 |
| 5 | 3 | 380 | 375 | 320 | 0,052174 |
| 6 | 1 | 380 | 420 | 340 | 0,016667 |
| 7 | 1 | 540 | 510 | 460 | 0,015385 |
| 8 | 1 | 350 | 340 | 330 | 0,066667 |
| 9 | 1 | 235 | 250 | 220 | 0,044444 |
| 10 | 1 | 690 | 765 | 660 | 0,014815 |
| 11 | 1 | 530 | 490 | 460 | 0,02 |
| 12 | 2 | 290 | 410 | 250 | 0,02 |
| 13 | 1 | 430 | 460 | 380 | 0,015385 |
| 14 | 1 | 880 | 885 | 860 | 0,044444 |
| 15 | 1 | 590 | 560 | 550 | 0,04 |
| 16 | 1 | 395 | 400 | 330 | 0,014815 |
| 17 | 1 | 965 | 920 | 820 | 0,008163 |
| 18 | 1 | 740 | 640 | 620 | 0,014286 |
| 19 | 1 | 510 | 520 | 450 | 0,015385 |
| 20 | 1 | 820 | 830 | 700 | 0,008 |
| 21 | 1 | 380 | 350 | 340 | 0,04 |
| 22 | 1 | 200 | 220 | 140 | 0,014286 |
| 23 | 1 | 1050 | 850 | 750 | 0,005 |
| 24 | 3 | 580 | 540 | 460 | 0,03 |
| 25 | 1 | 800 | 840 | 790 | 0,033333 |
| 26 | 1 | 690 | 740 | 600 | 0,008696 |
| 27 | 1 | 720 | 700 | 640 | 0,014286 |
| 28 | 1 | 850 | 880 | 600 | 0,003774 |
| 29 | 2 | 940 | 1020 | 900 | 0,025 |
| 30 | 1 | 440 | 380 | 330 | 0,0125 |
| 31 | 1 | 530 | 530 | 520 | 0,1 |
| 32 | 1 | 630 | 620 | 580 | 0,022222 |
| 33 | 1 | 260 | 300 | 255 | 0,04 |
| 34 | 2 | 390 | 450 | 370 | 0,04 |
| 35 | 1 | 600 | 600 | 500 | 0,01 |
| 36 | 3 | 300 | 250 | 240 | 0,085714 |
| 37 | 1 | 550 | 520 | 450 | 0,011765 |
| 38 | 1 | 500 | 505 | 475 | 0,036364 |
| 39 | 2 | 270 | 250 | 235 | 0,08 |
| 40 | 1 | 350 | 345 | 340 | 0,133333 |
| 41 | 1 | 545 | 540 | 525 | 0,057143 |

| | | | | | |
|----|---|------|------|------|----------|
| 42 | 1 | 560 | 570 | 555 | 0,1 |
| 43 | 2 | 290 | 340 | 280 | 0,057143 |
| 44 | 1 | 710 | 735 | 695 | 0,036364 |
| 45 | 1 | 710 | 710 | 690 | 0,05 |
| 46 | 1 | 640 | 700 | 500 | 0,005882 |
| 47 | 2 | 1080 | 1020 | 960 | 0,022222 |
| 48 | 1 | 420 | 425 | 415 | 0,133333 |
| 49 | 1 | 1050 | 1050 | 900 | 0,006667 |
| 50 | 1 | 790 | 780 | 725 | 0,016667 |
| 51 | 1 | 900 | 885 | 875 | 0,057143 |
| 52 | 2 | 1580 | 1620 | 1540 | 0,033333 |
| 53 | 1 | 1760 | 1740 | 1720 | 0,033333 |
| 54 | 1 | 610 | 620 | 605 | 0,1 |