



Journal of Applied Engineering Sciences

Volume 5, Issue 2, May 2022

P-ISSN 2615-4617

E-ISSN 2615-7152

Open Access at : <https://ft.ekasakti.org/index.php/JAES/index/>

PERHITUNGAN DIMENSI TERSIER DAERAH IRIGASI BANDAR TANJUNG AUR MALINTANG KABUPATEN PADANG PARIAMAN

CALCULATION OF TERTIER DIMENSIONS OF IRRIGATION AREA OF BANDAR TANJUNG AUR MALINTANG PADANG PARIAMAN REGENCY

Refni Yuliani¹⁾, Elly Marni²⁾, Julita Andrini Repadi³⁾

*Program Studi Teknik Sipil, fakultas Teknik Dan Perencanaan, Universitas Ekasakti, Padang,
Sumatera Barat¹²³*

E-mail: refniyuliani12@gmail.com

INFO ARTIKEL

Koresponden

Refni Yuliani

refniyuliani12@gmail.com

Kata kunci

Irigasi Tersier,
Dimensi Saluran,
Kebutuhan Air

Open Access at:

<https://ojs-ft.ekasakti.org/index.php/JAES/>

Hal: 037 - 052

ABSTRAK

Daerah Tanjung Aur Malintang dengan luas areal 553 Ha. Saluran tersier ini terdapat di Nagari III Koto Aur Malintang, Kecamatan IV Koto Aur Malintang. Daerah tersebut belum mempunyai jaringan irigasi teknis yang dapat menyuplai kebutuhan air. Selama ini kebutuhan air irigasi Tanjung Aur Malintang hanya mengandalkan air hujan sebagai sumber air yang mengakibatkan produksi tidak maksimal. Berdasarkan hasil penelitian ini diperoleh Kebutuhan bersih air di sawah maksimum (Netto Field Requirement/ N.F.R) sebesar 0,779 ltr/dtk/ha, yakni pada bulan Februari setengah bulan ke - II. Rencana dimensi saluran RBSK.1 $Q=0,107 \text{ m}^3/\text{dtk}$, tinggi jagaan (w) =0,20 m, Tinggi air (h) =0,26 m, kemiringan talud (m) =1. RBSK.2 dengan $Q=0,151 \text{ m}^3/\text{dtk}$, tinggi jagaan (w) =0,20 m, Tinggi air (h) =0,44 m, kemiringan talud (m) =1 .

Copyright © 2022 JAES. All rights reserved.

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Refni Yuliani
refniyuliani12@gmail.com

Keywords:
*Tertiary Irrigation,
Channel
Dimensions, Water
Needs*

Open Access at:
<https://ojs-ft.ekasakti.org/index.php/JAES/>

Page: 037- 052

Tanjung Aur Malintang area with an area of 553 Ha. This tertiary channel is located in Nagari III Koto Aur Malintang, District IV Koto Aur Malintang. The area does not yet have a technical irrigation network that can supply water needs. So far, the need for irrigation water for Tanjung Aur Malintang has only relied on rainwater as a water source, resulting in sub-optimal production. Based on the results of this study, the maximum net water requirement (Netto Field Requirement/N.F.R) was 0.779 ltr/sec/ha, in the second half of February. Planned dimensions of channel RBSK.1 $Q = 0.107$ m³/sec, guard height (w) = 0.20 m, water level (h) = 0.26 m, slope of the embankment (m) = 1. RBSK.2 with $Q = 0.151$ m³/sec, guard height (w) = 0.20 m, water level (h) = 0.44 m, slope of slope (m) = 1 .

Copyright © JAES. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Daerah Tanjung Aur Malintang dengan luas areal daerah irigasi 553 Ha. Saluran tersier ini terdapat di Nagari III Koto Aur Malintang, Kecamatan IV Koto Aur Malintang, Kabupaten Padang Pariaman. Daerah tersebut belum mempunyai jaringan irigasi teknis yang dapat menyuplai kebutuhan air secara kontiniu.

Selama ini di daerah Tanjung Aur Malintang ini hanya mengandalkan air hujan untuk kebutuhan area pertanian, namun masih belum mencukupi apalagi jika dihadapkan dengan musim kemarau yang dapat berpengaruh terhadap panen yang akan dihasilkan seperti kurangnya hasil panen yang didapatkan.

Untuk itu kebutuhan akan irigasi teknis pada daerah Tanjung Aur Malintang Kabupaten Padang Pariaman ini sangat diharapkan keberadaannya guna memenuhi kebutuhan air di sawah masyarakat sekitar yang membutuhkan air secara kontiniu.

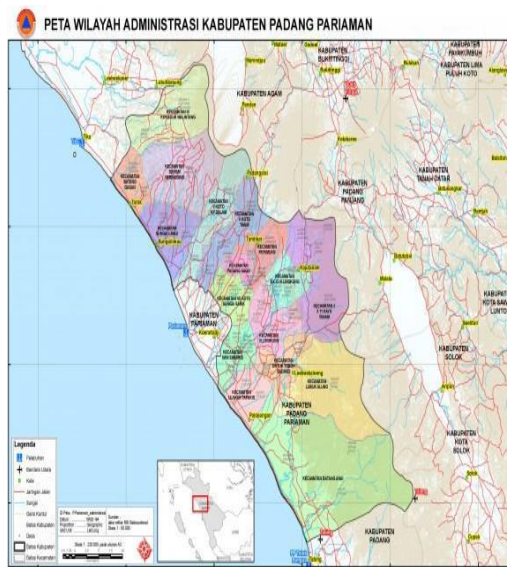
METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Nagari III Koto Aur Malintang, Kecamatan IV Koto Aur Malintang, Kabupaten Padang Pariaman, Provinsi Sumatra Barat.



Gambar 1 Peta Provinsi Sumatra Barat
Sumber : Google Gambar Peta Indonesia



Gambar 2 Peta Padang Pariaman
Sumber : Google Gambar Peta Indonesia

Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan jenis penelitian kuantitatif yaitu dilakukan analisis pada data – data numerik (angka) yang diolah dengan metoda statika berupa hasil curah hujan, kebutuhan air irigasi dan dimensi pada saluran tersier dalam penelitian ini.

Teknik Pengumpulan Data

1. Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh dengan cara mengadakan survey langsung kelapangan.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh dengan mencari informasi secara ilmiah.

Data sekunder tersebut berupa:

- a. Data curah hujan
- b. Data yang diambil dari sumber daya air
- c. Data topografi
- d. Penelitian-penelitian sebelumnya yang bisa dijadikan referensi

Teknik Pengumpulan Data

1. Analisa hidrologi

Menghitung analisa curah hujan dengan menggunakan **Metode Aritmatika** yaitu perhitungan rata-rata secara aritmatika curah hujan di dalam dan disekitar daerah yang bersangkutan. Pengukuran yang dilakukan di beberapa stasiun dalam waktu yang bersamaan dijumlahkan dan kemudian dibagi dengan jumlah stasiun.

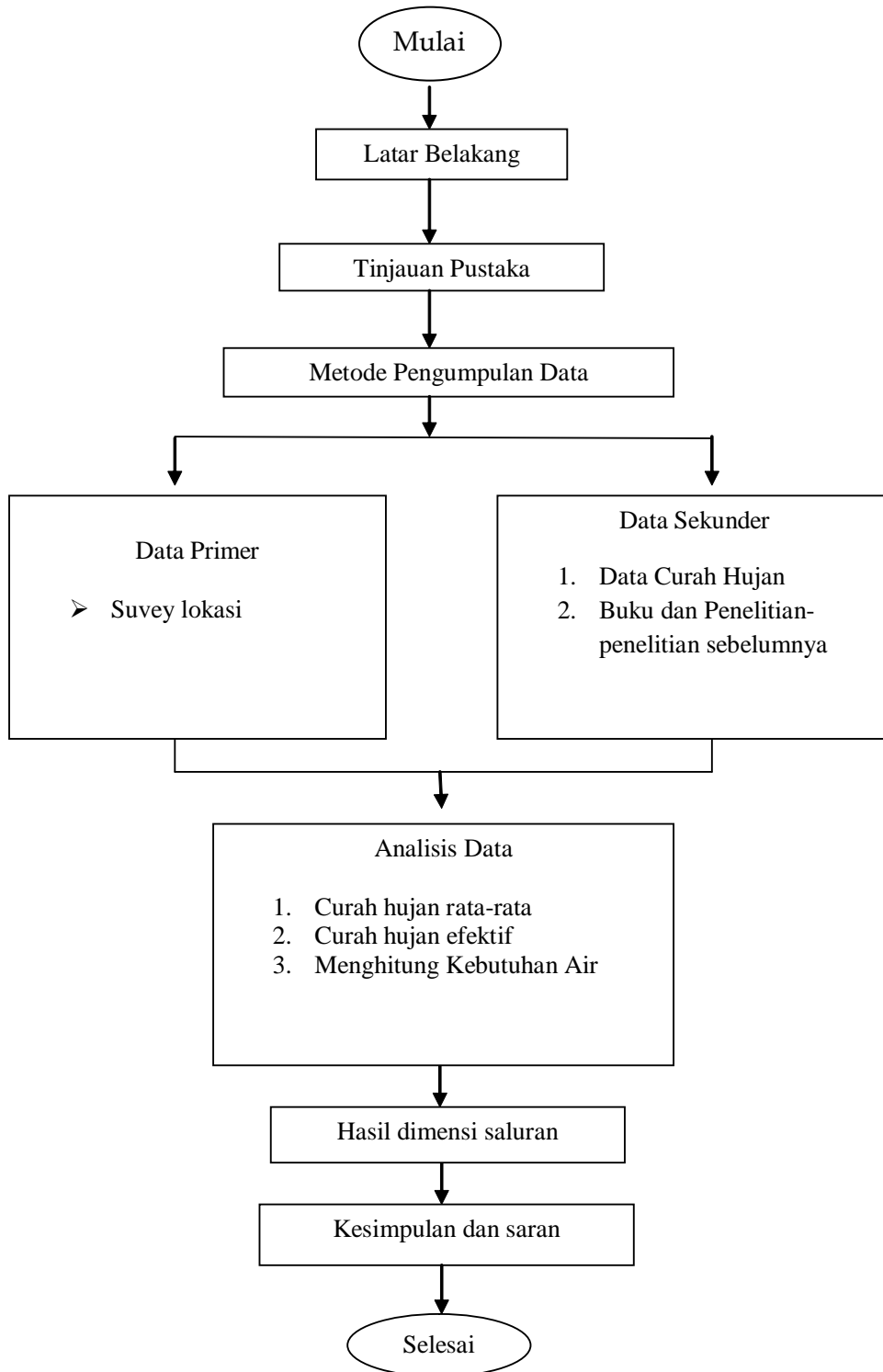
2. Menghitung kebutuhan air

Perhitungan curah hujan efektif (*Rain Effective/Re*) dengan menggunakan metode yang diusulkan oleh **Harza**, untuk menghitung kebutuhan air bersih disawah dengan rumus **N.F.R** yaitu hujan efektif dihitung berdasarkan ranking data urutan tertentu dari terkecil.

3. Menghitung dimensi

saluran dalam memenuhi kebutuhan pada saluran irigasi tersier daerah irigasi Tanjung Aur Malintang Kabupaten Padang Pariaman. menggunakan pedoman kriteria perencanaan teknik irigasi/ Kementrian Pekerjaan Umum.

Bagan Alir Penelitian



Gambar 3 Bagan Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Hidrologi

Curah hujan berupa curah hujan harian yang tercatat pada Pos Kandang IV, Pos Lubuk Napar dan Pos Kasang selama 10 tahun dari tahun 2011 sampai dengan 2020. Adapun data curah hujan dari 3 pos yang sudah di buat dalam bentuk rekapitulasi bulanan.

Perhitungan Curah Hujan Rata-rata

Selanjutnya di rata-ratakan dengan menggunakan metode perhitungan, yakni metode *Aritmatika* perhitungan curah hujan rata-rata, contoh untuk bulan Januari :

Dari hasil pengukuran didapatkan luas pengaruh stasiun penakar hujan adalah:

- Curah hujan di stasiun Kandang IV, (R_1) = 379 mm
- Curah hujan di stasiun Lubuk Napar, (R_2) = 248 mm
- Curah hujan di stasiun Kasang, (R_3) = 375 mm

Perhitungan curah hujan rata-rata dilakukan dengan persamaan, yaitu :

$$\bar{R} = \frac{R_1 + R_2 + R_3}{n}$$

$$\bar{R} = \frac{379+248+375}{3}$$

$$\bar{R} = 334 \text{ mm}$$

Tabel 1 Curah hujan bulanan rata-rata Pos Kandang IV

| Tahun | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agus | Sept | Okt | Nov | Des |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 2011 | 379 | 205,6 | 476,1 | 439,3 | 116,9 | 447,3 | 100,9 | 227 | 651 | 400,5 | 899,9 | 423,7 |
| 2012 | 245 | 800,5 | 374 | 825 | 581,3 | 364,5 | 409 | 435,5 | 336,5 | 450,7 | 869,4 | 612 |
| 2013 | 259 | 387 | 619 | 410 | 469 | 173 | 428 | 400 | 367 | 503 | 836 | 793 |
| 2014 | 72 | 145 | 76 | 527 | 194 | 180 | 57 | 4 | 6 | 14 | 234 | 825 |
| 2015 | 330,5 | 209,5 | 480,5 | 619,7 | 204,3 | 245,5 | 201,5 | 240,0 | 509,5 | 227,5 | 983,5 | 466,3 |
| 2016 | 394,5 | 159,8 | 322,2 | 1893 | 407,0 | 215,0 | 308,5 | 318,0 | 381,5 | 346,5 | 787,5 | 563,5 |
| 2017 | 466,5 | 214,0 | 408,0 | 453,0 | 648,5 | 468,5 | 300,5 | 339,5 | 561,0 | 351,0 | 831,5 | 485,0 |
| 2018 | 204,0 | 496,5 | 620,0 | 358,0 | 450,0 | 347,0 | 515,5 | 574,0 | 623,0 | 996,0 | 550,0 | 580,0 |
| 2019 | 462 | 538 | 383 | 629 | 225 | 347 | 338 | 574 | 306 | 288 | 361 | 659 |
| 2020 | 483 | 311 | 600 | 1156 | 376 | 366 | 333 | 294 | 199 | 421 | 545 | 246 |
| Rata-rata | 330 | 347 | 436 | 731 | 367 | 315 | 299 | 341 | 394 | 400 | 690 | 565 |

Sumber :PSDA

Tabel 2 Curah hujan bulanan rata-rata Pos Lubuk Napar

| Tahun | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agus | Sept | Okt | Nov | Des |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|
| 2011 | 248 | 271 | 348 | 373 | 239 | 362 | 140 | 297 | 469 | 316 | 728 | 564 |
| 2012 | 63 | 540 | 314 | 416 | 179 | 374 | 390 | 661 | 288 | 506 | 622 | 620 |
| 2013 | 282 | 392 | 455 | 309 | 415 | 270 | 190 | 257 | 271 | 580 | 584 | 582 |
| 2014 | 583 | 130 | 249 | 538 | 429 | 311 | 87 | 474 | 173 | 260 | 754 | 193 |
| 2015 | 421 | 164 | 564 | 412 | 346 | 278 | 125 | 258 | 205 | 244 | 457 | 561 |
| 2016 | 48 | 226 | 476 | 642 | 406 | 252 | 157 | 383 | 393 | 322 | 337 | 341 |
| 2017 | 232 | 235 | 362 | 355 | 496 | 414 | 203 | 351 | 428 | 319 | 792 | 598 |
| 2018 | 164 | 394 | 559 | 491 | 597 | 419 | 284 | 245 | 425 | 793 | 703 | 552 |
| 2019 | 467 | 448 | 478 | 516 | 274 | 478 | 359 | 210 | 205 | 175 | 467 | 636 |
| 2020 | 400 | 399 | 418 | 784 | 438 | 302 | 330 | 309 | 283 | 419 | 540 | 260 |
| Rata-rata | 291 | 320 | 422 | 484 | 382 | 346 | 227 | 345 | 314 | 393 | 598 | 491 |

Sumber :PSDA

Tabel 3 Curah hujan bulanan rata-rata Pos Kasang

| Tahun | Jan | Feb | Mar | Apr | Mei | Jun | Jul | Agus | Sept | Okt | Nov | Des |
|-----------|-------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|------|------|-----|-----|-----|
| 2011 | 375 | 535 | 340 | 315 | 273 | 585 | 400 | 330 | 310 | 377 | 590 | 765 |
| 2012 | 148,5 | 444 | 272 | 167 | 523 | 313 | 210 | 285 | 331 | 494 | 725 | 456 |
| 2013 | 205 | 465 | 223 | 301 | 109 | 332 | 125 | 223 | 372 | 377 | 439 | 173 |
| 2014 | 0 | 125 | 165 | 404 | 338 | 152 | 170 | 35 | 388 | 434 | 485 | 232 |
| 2015 | 2239 | 49 | 425 | 471 | 192 | 13301 | 192 | 3162 | 263 | 87 | 470 | 274 |
| 2016 | 198 | 286 | 590 | 611 | 364 | 390 | 193 | 413 | 328 | 407 | 265 | 323 |
| 2017 | 226 | 108 | 439 | 417 | 335 | 185 | 180 | 428 | 385 | 87 | 608 | 414 |
| 2018 | 226 | 108 | 439 | 417 | 335 | 185 | 180 | 428 | 376 | 612 | 663 | 237 |
| 2019 | 347 | 342 | 235 | 100 | 303 | 205 | 188 | 255 | 110 | 250 | 140 | 222 |
| 2020 | 346 | 241 | 309 | 279 | 224 | 185 | 445 | 202 | 110 | 250 | 231 | 237 |
| Rata-rata | 431 | 270 | 344 | 348 | 300 | 1583 | 228 | 576 | 297 | 338 | 462 | 333 |

Sumber :PSDA

Kebutuhan Air Irigasi

Perhitungan Curah Hujan Efektif (Re)

Untuk menghitung curah hujan efektif daerah irigasi digunakan data curah hujan setengah bulanan dari tiga pos penakar hujan. Data tersebut diolah dengan metode

aritmatik. Rata-rata curah hujan setengah bulanan tersebut di ranking dari urutan kecil ke besar sesuai metode Harza. Setelah itu ditentukan R_{80} untuk padi dan R_{50} untuk palawija sebagai yang tampak pada tabel 4.2.1 sampai tabel 4.2.3.

Contoh perhitungannya : (Untuk bulan Januari)

Untuk padi :

$$\begin{aligned} Re &= 70 \% * \frac{R_{80}}{15} \\ &= 70 \% * \frac{94,3}{15} \\ &= 4,400 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Untuk Palawija :

$$\begin{aligned} Re &= 70 \% * \frac{R_{50}}{15} \\ &= 70 \% * \frac{114}{15} \\ &= 5,32 \text{ mm/hari} \end{aligned}$$

Perhitungan curah hujan efektif untuk setengah bulanan selanjutnya dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4 Perhitungan curah hujan

| Tahun | Jan | | Feb | | Mar | | Apr | | Mei | | Jun | | Jul | | Agus | | Sep | | Okt | | Nov | | Des | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II |
| 2011 | 94,3 | 246 | 204,8 | 132,4 | 220 | 168 | 151,1 | 224,7 | 28 | 181,6 | 295,3 | 169,4 | 167,9 | 45,7 | 140,3 | 144,3 | 225,8 | 250,8 | 120,8 | 243,7 | 471,2 | 268,1 | 303,1 | 281,2 |
| 2012 | 114 | 38,2 | 325 | 269,5 | 199,8 | 120,2 | 249 | 220,3 | 209,3 | 218,5 | 143,3 | 207,2 | 183,8 | 152,5 | 278,5 | 188,7 | 234 | 83,8 | 180,8 | 302,7 | 382,1 | 356,7 | 221,2 | 341,5 |
| 2013 | 19,6 | 229,6 | 208,3 | 208 | 130,7 | 301,7 | 162 | 178 | 233,6 | 97,6 | 139 | 119,3 | 127,7 | 120 | 111,3 | 182 | 169 | 167,7 | 246,7 | 273,3 | 363,3 | 256,3 | 218,7 | 297,3 |
| 2014 | 142,3 | 76 | 69,3 | 64 | 46,3 | 117 | 211 | 278,7 | 206 | 114,3 | 192,6 | 21,7 | 76 | 28,7 | 69 | 102 | 73 | 116,3 | 96,7 | 139,3 | 213 | 278 | 281,6 | 135,3 |
| 2015 | 209,5 | 787 | 68 | 72,8 | 241,3 | 248,5 | 290,4 | 211 | 107,7 | 139,7 | 2422,8 | 2185,3 | 67,3 | 105,5 | 911,3 | 308,7 | 131,8 | 194 | 86 | 100,2 | 234 | 403,3 | 328,8 | 105 |
| 2016 | 68,3 | 145,2 | 152,4 | 71,5 | 163 | 299,7 | 731,5 | 317,2 | 165,6 | 226,7 | 177,5 | 108,2 | 64,7 | 154,8 | 162 | 209,3 | 177 | 190,5 | 171,7 | 186,8 | 301 | 162,7 | 291 | 118,2 |
| 2017 | 223,8 | 84,3 | 80,7 | 105 | 218,2 | 184,8 | 240,3 | 168 | 236,3 | 256,8 | 120,8 | 235 | 165,8 | 62 | 180,3 | 192,5 | 189,7 | 268,3 | 166 | 86,3 | 244,2 | 499,7 | 144,8 | 354,2 |
| 2018 | 100,5 | 97,5 | 139,8 | 193 | 227,3 | 312 | 202,3 | 219,7 | 201,7 | 259 | 98 | 219 | 183,3 | 143,2 | 214 | 201,7 | 219,7 | 255 | 359,3 | 441 | 366,7 | 272 | 401 | 55,3 |
| 2019 | 312,6 | 112,7 | 236 | 207 | 190,3 | 175 | 248,3 | 167 | 93 | 174,3 | 180 | 163,3 | 155,3 | 139,7 | 152,6 | 193,7 | 75,7 | 131,3 | 62,3 | 175,3 | 57,7 | 265 | 226,7 | 279 |
| 2020 | 201,7 | 208 | 257,7 | 59,3 | 124 | 318,3 | 389,7 | 349,8 | 254,5 | 91,5 | 145 | 139,3 | 139 | 230,3 | 109 | 159,3 | 98 | 99,3 | 174 | 189,3 | 155 | 283,4 | 150,4 | 97,3 |

Sumber :Hasil perhitungan

Rangking data R_{80} dan R_{50} yaitu :

- $R_{80} = n/5 + 1 = 3$ (Baris ke -3)
- $R_{50} = 50\% \times n = 50\% \times 10 = 5$ (Baris ke-5)

Perkolasi

Perkolasi didefinisikan sebagai gerakan air dalam tanah dengan arah vertikal ke bawah. Harga perkolasi berdasarkan kriteria perencanaan-01.

Koefisien Tanaman (Kc)

Koefisien tanaman tengah bulanan berdasarkan kriteria F.A.O untuk padi varietas unggul, dengan umur maksimum 3 bulan.

Penggantian Lapisan Air

Seperti diuraikan pada Bab II, bahwa penggantian lapisan air dilakukan sebanyak 2 kali, masing-masing 50 mm dalam sebulan dan 2 bulan setelah transplansi. Lapisan air setinggi 50 mm tersebut diberikan dengan jangka waktu setengah bulan.

Perhitungan Kebutuhan Air Irigasi dan Pola Tanam

Dalam perhitungan kebutuhan air irigasi (Diversion Requirement /DR) atau bisa disebut debit kebutuhan, perlu dihitung terlebih dahulu kebutuhan bersih air di sawah (N.F.R). Untuk menentukan besarnya N.F.R tersebut, dilakukan dengan menggunakan program excel, agar lebih memudahkan dalam perhitungan serta dibuat beberapa alternatif waktu pola tanam padi-padi-palawija dengan membedakan bulan atau tengah bulanan mulai pelaksanaannya,

Contoh perhitungan dapat diambil pada pola tanam padi-padi-palawija yang dimulai pada tengah bulan pertama September, sebagai berikut :

- a. Evapotranspirasi = 4,963 mm/hr
- b. Perkolasi = 2.00 mm/hr
- c. Re = 6.938 mm/hr
- d. Koefisien tanaman

Diisi dengan nilai kc_1 , kc_2 , kc_3 untuk tanaman 1,2, dan 3 dengan memperhatikan urutan pola tanam. Bila setentang dengan L.P maka nilai kc tidak ada, dan diisi dengan nilai LP.

Contoh :

- Nilai kc_1 pada tengah bulan I Oktober = L.P karena penyiapan lahan,
- Oktober II dan November I = 1,10
- November II dan Desember I = 1,05
- Desember II = 0,950

Januari I = 0,00 karena air tidak dibutuhkan tanaman pada saat panen. Demikian pada baris kc_2 dan kc_3 . Pada poin 4 merupakan rata-rata dari kc_1 , kc_2 dan kc_3 .

- e. Pergantian Lapisan Air (Water Layer Requirement/WLR)

- 1) $WLR_3 = 3,300$ mm/hr disejajarkan dengan kolom satu bulan setengah masa tanam padi baris kc_3 yaitu kolom bulan November II.

- 2) $WLR_2 = 3,300 \text{ mm/hr}$ disejajarkan dengan kolom satu bulan setelah masa tanam padi baris kc_2 yaitu kolom bulan November I.
- 3) $WLR_1 = 3,300 \text{ mm/hr}$ disejajarkan dengan kolom satu bulan setelah masa tanam padi baris kc_1 yaitu kolom bulan Oktober II.
- 4) $WLR_{\text{Rata-rata}} = \text{Rata-rata dari } WLR \text{ 1,2,dan 3.}$

f. Peyiapan lahan

$$1) M = (1,1 * Eto) + P = (1,1 * 4,963) + 2.00 = 7,459 \text{ mm/hr}$$

$$2) k = (M * T) / S = (7,459 * 45 \text{ hari}) / 250 \text{ mm} \\ = 1,343$$

$$3) e^k = \text{Harga e (epsilon)} = 2,718281828 \\ = e^k = (2,718281828)^{1,343} = 3,831$$

$$4) (e^k - 1) = (3,831 - 1) = 2,831$$

$$5) IR = (M * e^k) / (e^k - 1) = (7,459 * 3,831) / (2,831) = 10,094$$

g. Kebutuhan air irigasi

$$1) Etc = IR (\text{baris 5}) \text{ apabila } L.P = 10,094$$

$$= Kc_{\text{rata-rata}} * Eto (\text{untuk padi dan palawija})$$

$$= \text{contoh untuk bulan Oktober II}$$

$$= 1,083 * 4,945 = 5,355 \text{ mm/hari}$$

$$2) NFR: - (L.P) = IR - Re (\text{bulan September I})$$

$$= 10,094 - 6,938 = 3,156 \text{ mm/hr}$$

$$- (\text{Padi}) = Etc + P + WLR - Re (\text{Oktober II})$$

$$= 5,355 + 2,00 + 1,10 - 7,846 = 0,00 \text{ mm/hr}$$

$$- (\text{Palawija}) = Etc - Re (\text{Bulan Mei I})$$

$$= 2,487 - 8,976 = 0,00 \text{ mm/hr}$$

$$3) NFR (\text{ltr/dt/ha}) = NFR (\text{mm/hr}) * 0,116 (\text{ltr/dt/ha})$$

$$= 3,156 * 0,116 = 0,366 \text{ ltr/dt/ha}$$

$$4) DR (\text{ltr/dt/ha}) = NFR (\text{ltr/dt/ha}) / e \text{ ----- (ef.total = 0,65)}$$

$$= 0,366 / 0,65 = 0,563 \text{ ltr/dt/ha}$$

$$5) \text{Luas tanaman padi} = 553 \text{ ha}$$

$$6) DR \text{ total (m}^3/\text{dtk)} = (553 * 0,563) / 1000 = 0,311 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Perhitungan untuk setengah bulan di tampilkan dalam tabel berikut :

Tabel 5 Rekap Kebutuhan Air Irigasi

| No | Uraian | Bulan / Periode | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--|-----------------|--------|--------|-------|--------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| | | Sep | | Okt | | Nov | | Des | | Jan | | Feb | | Mar | | Apr | | Mei | | Jun | | Jul | | Ags | | |
| | | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | |
| I | Eto (mm/hari) | 4.963 | 4.963 | 4.945 | 4.945 | 4.745 | 4.745 | 4.699 | 4.699 | 4.742 | 4.742 | 5.449 | 5.449 | 5.173 | 5.173 | 5.452 | 5.452 | 5.146 | 5.146 | 5.875 | 5.875 | 4.963 | 4.963 | 5.391 | 5.391 | |
| II | P (mm/hari) | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | 2.000 | |
| III | Re (mm/hari) | 6.938 | 8.400 | 7.016 | 7.846 | 11.200 | 7.311 | 11.309 | 8.327 | 4.931 | 6.045 | 3.767 | 5.100 | 5.662 | 6.081 | 7.156 | 7.296 | 8.976 | 5.673 | 7.249 | 4.900 | 5.009 | 6.344 | 4.687 | 7.452 | |
| IV | Kc | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Kc ₃ | LP | LP | LP | 1.100 | 1.100 | 1.050 | 1.050 | 0.950 | 0.000 | LP | LP | LP | 1.100 | 1.100 | 1.050 | 1.050 | 0.950 | 0.000 | 0.500 | 0.750 | 1.000 | 1.000 | 0.820 | 0.450 | |
| 2 | Kc ₂ | LP | LP | 1.100 | 1.100 | 1.050 | 1.050 | 0.950 | 0.000 | 0.000 | LP | LP | 1.100 | 1.100 | 1.050 | 1.050 | 0.950 | 0.000 | 0.500 | 0.750 | 1.000 | 1.000 | 0.820 | 0.450 | 0.000 | |
| 3 | Kc ₁ | LP | 1.100 | 1.100 | 1.050 | 1.050 | 0.950 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | LP | 1.100 | 1.100 | 1.050 | 1.050 | 0.950 | 0.000 | 0.500 | 0.750 | 1.000 | 1.000 | 0.820 | 0.450 | 0.000 | 0.000 | |
| 4 | Kc _{rata-rata} | LP | LP | LP | 1.083 | 1.067 | 1.017 | 0.667 | 0.317 | 0.000 | LP | LP | LP | 1.083 | 1.067 | 1.017 | 0.667 | 0.483 | 0.417 | 0.750 | 0.917 | 0.940 | 0.757 | 0.423 | 0.150 | |
| V | Pergantian Lapisan Air (Water Layer Requirement/WLR) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | WLR ₃ (mm/hari) | | | | 0.000 | 0.000 | 3.300 | 0.000 | 3.300 | | | | | | 0.000 | 0.000 | 3.300 | 0.000 | 3.300 | | | | | | | |
| 2 | WLR ₂ (mm/hari) | | | | 0.000 | 3.300 | 0.000 | 3.300 | 0.000 | | | | | | 0.000 | 3.300 | 0.000 | 3.300 | 0.000 | | | | | | | |
| 3 | WLR ₁ (mm/hari) | | | | 3.300 | 0.000 | 3.300 | 0.000 | 0.000 | | | | | | 3.300 | 0.000 | 3.300 | 0.000 | 0.000 | | | | | | | |
| 4 | WLR _{rata-rata} (mm/hari) | | | | 1.100 | 1.100 | 2.200 | 1.100 | 1.100 | | | | | | 1.100 | 1.100 | 2.200 | 1.100 | 1.100 | | | | | | | |
| VI | Kebutuhan Air Penyiapan Lahan | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | M = (1.1 . Eto) - P | 7.459 | 7.459 | 7.439 | | | | | | | 7.216 | 7.994 | 7.994 | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | k = (M.T) / S | 1.343 | 1.343 | 1.339 | | | | | | | 1.299 | 1.439 | 1.216 | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | ek | 3.829 | 3.829 | 3.816 | | | | | | | 3.665 | 4.216 | 4.216 | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | (e.k - 1) | 2.829 | 2.829 | 2.816 | | | | | | | 2.665 | 3.216 | 3.216 | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | IR = (M.e.k) / (e.k - 1) | 10.095 | 10.095 | 10.082 | | | | | | | 9.924 | 10.479 | 10.479 | | | | | | | | | | | | | |
| VII | Kebutuhan Air Irigasi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Etc = (mm/hari) | 10.095 | 10.095 | 10.082 | 5.357 | 5.061 | 4.824 | 3.132 | 1.488 | 0.000 | 9.924 | 10.479 | 10.479 | 5.604 | 5.517 | 5.543 | 3.635 | 2.487 | 2.144 | 4.406 | 5.385 | 4.666 | 3.756 | 2.282 | 0.809 | |
| 2 | NFR (mm/hari) | 3.158 | 1.695 | 3.066 | 0.611 | 0.000 | 1.713 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 4.993 | 4.434 | 6.713 | 3.041 | 2.536 | 2.587 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.485 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| 3 | NFR (l/det/ha) | 0.366 | 0.197 | 0.356 | 0.071 | 0.000 | 0.199 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.579 | 0.514 | 0.779 | 0.353 | 0.294 | 0.300 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.056 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| 4 | DR (l/det/ha) | 0.564 | 0.303 | 0.547 | 0.109 | 0.000 | 0.306 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.891 | 0.791 | 1.998 | 0.543 | 0.453 | 0.462 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.087 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |
| 5 | Luas tanaman | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | 553 | |
| 6 | DR Total (m ³ /dtk) | 0.311 | 0.167 | 0.302 | 0.060 | 0.000 | 0.169 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.492 | 0.437 | 1.104 | 0.300 | 0.255 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.048 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | |

Sumber : Perhitungan

Keterangan :

- Untuk mengisi baris VII.1 (Etc) diambil dari baris I (Eto) dikalikan dengan baris IV.4 (Kc_{rata-rata})
- Untuk padi NFR (baris VII.2) = Etc + P + WLR - Re
- Untuk palawija NFR = Etc - Re
- Untuk penyiapan lahan NFR = IR-Re
- NFR (l/det/ha) baris VII.3 = NFR (baris VII.2) x 0,116 l/det/ha (1 mm/hari = 0,116 l/det/ha)

Perhitungan Kebutuhan Air

Harga N.F.R yaitu 0.779 ltr/dtk/ha. Jadi harga N.F.R ini selanjutnya digunakan pada saat perencanaan dimensi saluran irigasi dan disesuaikan dengan luas masing-masing petak sawah yang akan dialiri.

Cara perhitungannya sebagai berikut :

- Data pada petak tersier BSK.1.ki :
 - Kebutuhan bersih air (N.F.R) = 0,779 lt/dtk/ha
 - Luas petak sawah (A) = 25 ha
 - Efisiensi saluran (e) = 0.80

Maka kebutuhan air rencana (Qr)

$$Qr = (N.F.R * A) / e = (0,779 * 25,00) / 0,8$$

$$Qr = 24.343 \text{ lt/dtk} = 0,024 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

2. Data pada saluran sekunder RBSK.1:

a. Luas layanan (A) = 99 ha

b. Efisiensi saluran sekunder (e) = 0,8 * 0,9 = 0,72

Maka kebutuhan air rencana (Q_r)

$$Q_r = (N.F.R * A) / e = (0,779 * 99,00) / 0,72$$

$$Q_r = 107,112 \text{ lt/dtk} = 0,107 \text{ m}^3/\text{dtk}$$

Untuk perhitungan selanjutnya dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 6 Perhitungan kebutuhan air masing-masing petak irigasi dan saluran

| No | Nama petak/Ruas | Luas dilayani (ha) | | Saluran/Ruas yang melayani | | | Bangunan bagi/sadap yang melayani | Efisiensi saluran total (e) | Debit rencana | | | |
|----|-----------------|--------------------|--------|----------------------------|----------|--------|-----------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|----------|---------|--------------------------------------|
| | | | | Tersier | Sekunder | Primer | | | Q _r =(NFR*A)/e(liter/dtk) | | | Q _r (m ³ /dtk) |
| | | | | | | | | | Tersier | Sekunder | Primer | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1 | BSK.2.tgh | 61.00 | | TBSK.2.tgh | RBSK.2 | | BSK.2 | 0.80 | 59.398 | | | 0.059 |
| 2 | RBSK.2.tgh | | 61.00 | | RBSK.2 | | BSK.2 | 0.80 | 59.398 | | | 0.059 |
| 3 | BSK.2.ki | 68.00 | | TBSK.2.ki | RBSK.2 | | BSK.2 | 0.80 | 57.451 | | | 0.057 |
| 4 | BSK.2.ka | 72.00 | | TBSK.2.ka | RBSK.2 | | BSK.2 | 0.80 | 70.110 | | | 0.070 |
| 5 | RBSK.2 | | 140.00 | | RBSK.2 | | BSK.2 | 0.72 | | 151.472 | | 0.151 |
| 6 | BSK.1.ki | 25.00 | | TBSK.1.ki | RBSK.1 | | BSK.1 | 0.80 | 24.343 | | | 0.024 |
| 7 | BSK.1.ka | 74.00 | | TBSK.1.ka | RBSK.1 | | BSK.1 | 0.80 | 72.057 | | | 0.072 |
| 8 | RBSK.1 | | 99.00 | | RBSK.1 | | BSK.1 | 0.72 | 107,112 | | | 0,107 |
| 9 | RBSS.4 | | 300.00 | | | RBSS.4 | BSS.4 | 0.62 | | | 376.935 | 0.379 |
| | | | | | | | | | | | | 0.978 |

Sumber : Perhitungan

Perhitungan Dimensi Saluran

Perhitungan dimensi saluran Sekunder (RBSK.1)

Diketahui data sebagai berikut :

- Q_r = 0,107 m³/ dt

- Luas petak = 99.00 ha

- Panjang = 156.00 m

- Kecepatan aliran :

$$V' = 0,42 * Q^{0,182}$$

$$= 0,2796 \text{ m/dt}$$

- Kemiringan talud (m) diambil dari tabel 2.3

$$m = 1$$

- Perbandingan lebar dan tinggi saluran (b / h = n)

$$n = (0,96 * Q^{0,25}) + m$$

$$= 1,549$$

- Koefisien strickler

$$k = 70 \text{ (Plat beton seluruhnya)}$$

- Tinggi jagaan (w) di ambil dari tabel 2.5

$$w = 0.2$$

- Luas penampang basah perkiraan (A')

$$\begin{aligned} A' &= Q / V' \\ &= 0,3826 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

- Tinggi muka air perkiraan (h')

$$\begin{aligned} h' &= (A' / (m + n))^{0.5} \\ &= 0,2396 \text{ m} \end{aligned}$$

- Lebar dasar saluran perkiraan (b')

$$\begin{aligned} b' &= n * h' \\ &= 0,3711 \text{ m} \end{aligned}$$

- Lebar dasar saluran rencana (b) yang akan digunakan dilapangan, dibulatkan menjadi :

$$b = 0.40$$

- Tinggi muka air rencana (h) yang akan digunakan dilapangan, $h=b/n$

$$\begin{aligned} h &= 0,40/1,549 \\ &= 0,26 \text{ m} \end{aligned}$$

- Keliling basah (P)

$$\begin{aligned} P &= b + 2.h * (1 + m^2)^{0.5} \\ &= 1,135 \text{ m} \end{aligned}$$

- Luas penampang basah (A)

$$\begin{aligned} A &= b \times h + m \times h^2 \\ &= 0,1716 \text{ m} \end{aligned}$$

- Jari-jari hidrolis (R)

$$\begin{aligned} R &= A/P \\ &= 0,151 \text{ m} \end{aligned}$$

- Kecepatan yang direncanakan (V)

$$\begin{aligned} V &= Q / A \\ &= 0,6235 \text{ m/dtk} \end{aligned}$$

- Kemiringan dasar saluran (I)

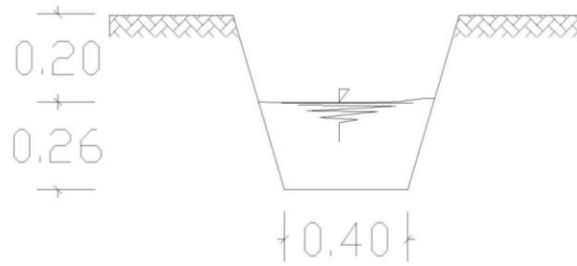
$$\begin{aligned} I &= (V / (k \times R^{2/3}))^2 \\ &= 1,373445 \end{aligned}$$

Jadi dengan perbandingan tersebut, didapatkan dimensi saluran yaitu :

$$Q = 0,107 \text{ m}^3/\text{dt}$$

$$b = 0.40$$

$$\begin{aligned}
 h &= 0,26 \text{ m} \\
 I &= 1,373445 \\
 V &= 0,6235 \text{ m/dtk} \\
 w &= 0.2 \\
 m &= 1
 \end{aligned}$$



Gambar 4 Rencana dimensi saluran

Tabel. 7 Perhitungan dimensi saluran

| Nama saluran | Luas (ha) | Jenis Saluran | a (l/det/ha) | Debit (Q) (m ³ /det) | V' (m/det) | m | n | k | w (m) | m+n | A' (m ²) | h' (m) | b' (m) | b (m) | h (m) | P (m) | A (m ²) | R (m) | V (m/det) | I |
|--------------|-----------|---------------|--------------|---------------------------------|------------|---|-------|----|-------|------|----------------------|--------|--------|-------|-------|-------|---------------------|-------|-----------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 |
| RBSK.1 | 99.00 | Sekunder | 0,779 | 0.107 | 0,2796 | 1 | 1,549 | 70 | 0.2 | 2,55 | 0,3826 | 0,2396 | 0,3711 | 0.40 | 0,26 | 1,135 | 0,172 | 0,151 | 0,6235 | 1,373445 |
| RBSK.2 | 140.00 | Sekunder | 0,779 | 0.151 | 0,2977 | 1 | 1,598 | 70 | 0.2 | 2,60 | 0,5072 | 0,4418 | 0,7059 | 0.70 | 0,44 | 1,944 | 0,502 | 0,258 | 0,3010 | 0,037557 |
| TBSK.ki | 25.00 | Tersier | 0,779 | 0.024 | 0,2130 | 1 | 1,377 | 35 | 0.4 | 2,38 | 0,1126 | 0,2176 | 0,2996 | 0.30 | 0,22 | 0,922 | 0,114 | 0,124 | 0,2097 | 1,366521 |
| TBSK.ka | 74.00 | Tersier | 0,779 | 0.072 | 0,2601 | 1 | 1,497 | 35 | 0.4 | 2,50 | 0,2768 | 0,3329 | 0,4983 | 0.50 | 0,33 | 1,433 | 0,274 | 0,191 | 0,2628 | 0,381262 |
| TBSK.2.ki | 68.00 | Tersier | 0,779 | 0.057 | 0,2493 | 1 | 1,469 | 35 | 0.4 | 2,47 | 0,2286 | 0,3042 | 0,4468 | 0.40 | 0,27 | 1,163 | 0,181 | 0,156 | 0,315 | 1,230918 |
| TBSK.2.ka | 72.00 | Tersier | 0,779 | 0.070 | 0,2588 | 1 | 1,493 | 35 | 0.4 | 2,49 | 0,2704 | 0,3293 | 0,4916 | 0.50 | 0,33 | 1,433 | 0,274 | 0,191 | 0,2555 | 0,360375 |
| TBSK.2.tgh | 61.00 | Tersier | 0,779 | 0.059 | 0,2509 | 1 | 1,473 | 35 | 0.4 | 2,47 | 0,2351 | 0,3083 | 0,4541 | 0.50 | 0,34 | 1,461 | 0,286 | 0,195 | 0,2065 | 0,216674 |

Sumber :Hasil perhitungan

KESIMPULAN

1. Kebutuhan bersih air sawah maksimum (Netto Field Requirement/ N.F.R) pada daerah irigasi bandar Tanjung Aur Malintang Kabupaten Padang Pariaman sebesar 0,779 ltr/dtk/ha, yakni pada bulan Februari setengah bulan ke - II saat pengolahan lahan sedangkan kebutuhan air minimum adalah 0,00 ltr/dtk/ha terutama pada saat penanaman palawija.
2. Perhitungan dimensi saluran tersier dalam memenuhi kebutuhan pada daerah irigasi bandar Tanjung Aur Malintang yaitu :
 - RBSK.1 dengan $Q = 0,107 \text{ m}^3/\text{dtk}$, Luas 99 Ha, $b = 0.40$, $w = 0.2$, $h = 0,26 \text{ m}$.
 - RBSK.2 dengan $Q = 0,151 \text{ m}^3/\text{dtk}$, Luas 140 Ha, $b = 0.70$, $w = 0.2$, $h = 0,44 \text{ m}$.

- TBSK.ki dengan $Q = 0,024 \text{ m}^3/\text{dtk}$, Luas 25 Ha, $b = 0.30$, $w = 0.4$, $h = 0,22 \text{ m}$.
- TBSK.ka dengan $Q = 0,072 \text{ m}^3/\text{dtk}$, Luas 74 Ha, $b = 0.50$, $w = 0.4$, $h = 0,33 \text{ m}$.
- TBSK.2.ki dengan $Q = 0,057 \text{ m}^3/\text{dtk}$, Luas 68 Ha, $b = 0.40$, $w = 0.4$, $h = 0,27 \text{ m}$.
- TBSK.2.ka dengan $Q = 0,070 \text{ m}^3/\text{dtk}$, Luas 72 Ha, $b = 0.50$, $w = 0.4$, $h = 0,33 \text{ m}$.
- TBSK.2.tgh dengan $Q = 0,059 \text{ m}^3/\text{dtk}$, Luas 61 Ha, $b = 0.50$, $w = 0.4$, $h = 0,34 \text{ m}$.

DAFTAR PUSTAKA

- Gufandi, Oktario Malik Absul. *Pengertian, Tujuan dan Jenis Jenis Irigasi*. <https://www.pengertian-tujuan-dan-jenis-jenis-irigasi.html>. (Diakses 30 Juli 2013).
- Siregar, Hanna Triana.2017.*Analisa Perhitungan Dimensi Saluran Irigasi Bendung Sei Padang Daerah Irigasi Bajayu Kab. Serdang Berdagai*. <http://repository.uma.ac.id/bitstream/123456789/8133/1/158110093.pdf>. (Diakses 19 Mei 2021).
- Natasaputra Suardi, 1995 "*Saluran dan Bangunan Irigasi*", Penerbit Erlangga, Bandung
- 1989"*Buku standar perencanaan Irigasi PSDAKP-02*"Direktorat jendral pengairan Departemen Pekerjaan Umum.
- H. Giharto. 2007.*Bab IV Analisis Hidrologi*. https://www.academia.edu/6304880/BAB_IV_ANALISIS_HIDROLOGI_BAB_IV_ANALISIS_HIDROLOGI. (Diakses 03 Maret 2021)
- Priyonugroho, Anton.2014.*Analisis Kebutuhan Air Iirgasi (studi Kasus pada Daerah irigasi Sungai Air Keban Daerah Kabupaten Empat Lawang)*.Vol.2 No.3, September 2014.hlm:14.
- Sukma,TazkiaChandraPelita.*Tabel Perhitungan Curah Hujan Hidrologi*.https://www.academia.edu/37821787/Tabel_Metode_Perhitungan_CurahHujanHidrologi. (Diakses 3 Maret 2021)
- Ir.Maksum Hidayat, Dpl.HE ,*Tata Cara Perhitungan Ketersediaan Air Irigasi* Direktorat Jendral Pengairan
- 1986 "*Standar Perencanaan Irigasi Bagian Perencanaan Jaringan Irigasi KP-01* Direktoral Jendral Pengairan Dapartemen Pekerjaan Umum" Penerbit Cv.Galang Persada,Bandung.
- 1986 "*Buku Petunjuk Perencanaan Irigasi Bagian Penunjang Untuk Standar Perencanaan Irigasi* Direktorat Jendral Pengairan Dapartremen Pekerjaan Umum.

Sukma, Tazkia Chandra Pelita. Tabel Perhitungan Curah Hujan Hidrologi. https://www.academia.edu/37821787/Tabel_Metode_Perhitungan_CurahHujanHidrologi. (Diakses 3 Maret 2021)