Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

Perpustakaan Univeristas Multimedia Nusantara

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Objek Penelitian ini fokus kepada *clustering* data ekspor kopi Indonesia ke berbagai negara tujuan, data produksi, konsumsi, ekspor, dan impor kopi. Kopi Indonesia diekspor ke berbagai negara di seluruh dunia sesuai dengan kebutuhan negara tersebut. Negara tujuan ekspor kopi Indonesia dan data kopi akan di *clustering* kedalam 3 kelompok yaitu rendah, sedang dan tinggi. Data ekspor kopi didapatkan dari badan pusat statistik bps.go.id dan *International Coffee Organization* (ICO) dengan variable yang digunakan adalah jumlah ekspor berat bersih (netto) dan nilai *Free on Board* (FOB). Data yang digunakan adalah data periode tahun 2017-2020.

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini akan membandingkan algoritma *K-means clustering* dan *k-medoids* menggunakan aplikasi *Rapid Miner* untuk dilakukan perbandingan terhadap hasil pengolahan data, data kemudian akan diklaterkan kedalam 3 kelompok yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Berikut adalah tabel algoritma yang akan digunakan. Algoritma *K-means clustering* dan *k-medoids* dipilih berdasarkan penelitian terdahulu. Kedua algoritma ini juga cukup popular penggunaannya dalam melakukan *clustering* data

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

Tabel 3.1 Perbandingan Penggunaan Algoritma

Perbedaan	Algoritma	
	K-means	*K-medoids*
Sensitif terhadap *outlier*	Ya	Tidak
Penetapan K di awal proses	Ya	Ya
Ukuran *Dataset*	Cocok untuk *dataset* besar	Cocok untuk ukuran *dataset* kecil
Proses	*K-means* merupakan algoritma yang bekerja dengan cara mempartisi data ke dalam *cluster*	*K-medoids* menggunakan objek *representative* sebagai titik acuan

Setelah model yang dipilih diterapkan dalam seluruh dataset selanjutnya akan dilakukan visualisasi hasil data yang sudah di *clustering* untuk memberikan pemahaman mengenai data dengan lebih mudah menggunakan *tools* visualisasi *Tableau*.

Tabel 3.2 Perbandingan *Tools* Visualisasi [19]

Perbedaan	*Tools* Visualisasi	
	Tableau	Power BI
Visualization Capabilities	Kemampuan grafik dan visualisasi lebih baik	Platform mudah digunakan
Advances Analytic Capabilites	Menyediakan integrasi penuh untuk R dan python	Mendukung visualisasi bahasa R
Cloud Compatibility	Azure, Aws dan lainya	Microsoft Azure
Storage Limits	10GB	100GB
Installment	Free to download	Licence

Pada tabel 3.2 penelitian ini akan menggunakan *Tableau* sebagai *tools* untuk membuat visualisasi dari data yang sudah di kelompokan dikarenakan *Tableau* dapat memberikan tampilan lebih *advance.*

3.2 Variabel Penelitian

Pengaruh suatu hasil *clustering* data kopi dipengaruhi oleh variabel-variabel pada dataset. Pada penelitain ini akan menggunakan dataset dari dua sumber untuk dapat membantu dalam memperkaya data dan juga akan membantu dalam hasil visualisasi dengan data yang kaya akan mendapatkan informasi yang lebih bermanfaat. Variabel ini terbagi menjadi 2 (dua) kategori, yaitu variabel dependen dan variabel independent.

A. Variabel Dependen

Variabel dependen adalah variabel yang bergantung pada factor-faktor lain yang diukur. Berdasarkan data BPS dan ICO mengenai Ekspor Kopi

Indonesia menurut negara tujuan yang dapat dikategorikan menjadi variabel dependen adalah Tingkat Nilai Ekspor Indonesia, Ekspor Kopi Dunia, Impor Kopi Dunia, Konsumsi Kopi Dunia, dan Produksi Kopi Dunia.

B. Variabel Independen

Variabel independent merupakan variabel yang stabil dan tidak dipengaruhi oleh variabel lain. Berdasarkan dataset BPS mengenai Ekspor Kopi Indonesia menurut negara tujuan yang dapat di kategorikan menjadi variabel independent adalah variable berat bersih (Ton) dan Variabel Nilai FOB. Berdasarkan dataset ICO terdapat beberapa variabel independent seperti nilai produksi, nilai ekspor, nilai impor, dan nilai konsumsi.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan dataset yang berasal dari Badan Pusat Statistik (BPS) dan International Coffee Organization (ICO). BPS memiliki berbagai varian data di Indonesia salah satunya data ekspor – impor sedangkan ICO memiliki data kopi dari berbagai negara. *Dataset* yang digunakan adalah data ekspor kopi menurut negara tujuan utama, data konsumsi kopi, data produksi kopi, data ekspor kopi, dan impor kopi dari berbagi negara.

BADAN PUSAT STATISTIK

Gambar 3.1 Logo Badan Pusat Statistik

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

Gambar 3.2 Logo *International Coffee Organization*

Gambar 3.1 dan 3.2 merupakan logo dari Badan Pusat Statistik dan International Coffee Organization. Berikut ini merupakan *dataset* yang akan digunakan untuk penelitian dari website bps.go.id yang merupakan data ekspor kopi menurut negara tujuan. [20].

Ekspor Kopi Menurut Negara Tujuan Utama, 2000-2020

Negara Tujuan	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
	Berat Bersih : Ton																	
Jepang	65 327,4	58 355,8	56 613,1	52 350,8	54 341,8	49 526,6	67 012,3	51 725,3	52 992,2	53 678,5	59 170,9	58 878,9	51 438,4	41 920,4	41 234,3	41 240,1	35 351,9	29 503,0
Singapura	12 699,1	9 973,6	12 473,1	8 794,7	9 887,1	13 169,8	14 558,1	12 630,6	7 237,0	7 305,8	6 079,0	6 240,4	9 154,1	8 677,9	7 725,9	9 212,9	7 099,1	7 178,0
Malaysia	7 422,0	8 858,1	9 748,5	5 808,5	6 548,7	6 559,3	8 500,7	12 407,5	17 370,3	17 803,2	26 200,1	26 382,1	33 134,1	40 580,4	29 136,2	38 347,5	39 049,0	41 394,1
India	2 224,9	2 852,9	2 191,0	3 270,1	5 100,6	18 004,8	11 172,7	8 294,9	12 085,0	9 950,7	9 733,3	12 162,4	19 884,0	18 292,4	14 434,3	19 303,0	11 574,0	8 291,0
Mesir	5 141,4	4 786,9	3 874,2	5 380,9	8 047,0	10 231,3	11 721,7	5 469,0	10 109,0	10 079,8	12 024,7	10 013,9	17 594,6	17 538,3	15 694,6	20 854,2	21 142,7	24 039,6
Maroko	6 852,1	5 289,8	6 406,4	5 757,3	6 605,0	5 756,3	7 627,2	6 247,8	6 860,4	7 900,2	8 369,1	10 013,0	11 268,6	12 874,3	10 418,7	11 069,1	9 720,5	11 072,4
Aljazair	1 526,0	2 337,1	3 189,8	5 440,2	14 131,1	22 031,1	14 073,0	8 379,6	23 205,6	26 531,9	10 303,2	7 298,4	10 488,9	24 265,5	10 590,6	16 911,6	9 885,0	19 022,9
Amerika Serikat	33 167,5	36 678,8	43 030,8	48 090,0	72 461,3	84 121,1	85 503,2	66 222,5	65 646,0	71 603,7	63 048,0	48 094,7	69 651,6	66 138,1	58 308,5	65 481,3	67 309,2	63 237,6
Inggris	11 089,0	5 915,3	10 480,4	12 212,3	10 474,6	16 441,9	12 245,8	8 822,6	15 125,2	16 425,5	24 343,2	14 868,4	16 312,4	20 781,0	14 349,2	21 052,6	18 355,8	21 937,5
Jerman	47 641,8	29 411,3	53 543,8	57 592,4	53 810,1	78 753,8	60 225,2	43 074,1	89 600,9	78 876,0	63 688,4	26 461,0	50 978,2	60 418,5	37 976,7	47 662,4	42 628,3	44 739,6
Italia	19 440,8	11 359,9	15 011,2	24 906,5	21 348,3	30 500,4	27 635,5	19 529,4	30 213,4	36 188,4	26 770,7	27 344,4	29 080,8	38 152,5	29 745,5	43 048,3	35 804,6	38 102,9
Rumania	4 904,1	5 428,7	10 296,2	9 150,1	7 505,2	8 912,4	8 743,9	4 613,4	4 565,9	4 816,9	2 219,4	1 497,0	1 362,0	507,6	397,9	492,6	282,0	1 207,8
Georgia	3 433,5	2 629,5	4 848,8	5 332,8	5 344,5	8 098,5	9 510,3	6 455,6	9 238,4	11 486,8	9 077,4	6 893,0	9 133,5	12 029,6	10 277,1	12 167,5	11 209,6	11 706,5
Belgia	5 410,8	6 214,4	8 383,5	4 218,0	9 002,2	12 927,6	4 896,3	4 742,6	37 108,4	33 544,9	16 661,5	19 165,6	15 430,6	20 832,6	14 341,9	5 541,8	12 152,7	13 156,2
Belanda	3 344,6	3 606,6	3 576,2	2 852,2	1 878,4	1 778,1	1 993,8	1 229,3	1 892,3	3 810,0	2 630,6	1 008,0	1 039,8	1 430,9	1 704,2	3 442,1	6 398,7	2 915,0
Denmark	854,0	1 080,6	1 580,0	1 060,6	1 172,0	601,3	535,6	666,3	399,8	520,8	613,7	194,1	230,3	267,1	342,6	269,3	248,7	57,2
Perancis	2 794,9	198,1	3 769,0	2 087,0	2 498,0	4 235,9	2 009,4	2 835,1	6 301,8	8 886,9	6 025,4	4 090,7	8 832,0	12 228,2	6 269,4	13 017,8	7 657,6	2 415,7
Lainnya	104 039,4	53 947,2	73 327,6	66 463,8	48 491,9	71 036,8	63 544,0	57 085,9	77 900,6	110 620,5	85 762,6	65 456,6	91 996,9	135 204,0	79 802,7	130 498,6	76 500,9	124 221,3
Jumlah	**337 313,0**	**248 924,7**	**322 543,4**	**320 768,0**	**338 647,7**	**442 686,9**	**411 508,7**	**320 431,5**	**467 852,3**	**510 030,4**	**432 721,1**	**346 062,6**	**447 010,8**	**532 139,3**	**382 750,3**	**499 612,7**	**412 370,3**	**464 198,3**
	Nilai FOB : 000 US$																	
Jepang	72 592,4	48 697,1	47 540,5	47 874,4	55 619,4	64 321,0	95 880,8	102 780,3	123 781,4	98 123,8	118 889,8	174 712,2	145 733,9	102 909,0	101 350,4	104 952,8	86 504,5	82 361,7
Singapura	11 612,2	7 512,3	8 753,3	6 690,8	8 186,0	20 269,4	24 649,9	28 073,5	17 447,3	12 788,8	9 568,3	15 055,7	32 310,4	22 408,4	21 326,9	30 037,0	15 929,9	18 778,1
Malaysia	5 863,7	4 483,4	5 264,6	4 101,7	4 990,8	5 676,5	9 659,9	18 158,9	31 454,0	24 526,1	36 797,8	56 404,2	67 125,5	73 818,8	54 574,3	67 202,7	67 352,4	82 054,4
India	1 559,5	1 334,4	721,9	1 383,6	2 082,0	12 926,5	11 193,5	12 199,1	21 663,7	12 940,5	13 270,2	21 298,0	38 752,4	32 335,9	25 737,2	31 914,3	17 058,5	15 786,1
Mesir	4 161,4	2 587,7	2 091,9	3 710,4	4 923,0	8 251,1	13 828,7	9 355,8	19 841,6	15 691,6	19 009,3	24 035,4	38 090,8	35 572,7	32 396,4	39 537,6	41 171,2	52 796,2
Maroko	5 420,5	2 565,5	3 384,8	3 910,8	4 541,4	4 435,5	9 128,2	10 221,6	13 074,5	11 711,6	12 488,8	21 522,9	24 035,6	24 216,0	21 190,9	20 348,9	17 863,0	23 545,7
Aljazair	1 047,5	954,1	1 537,4	2 956,8	8 356,4	17 420,5	15 742,3	13 376,8	47 124,2	37 148,6	15 390,5	13 285,4	21 970,4	43 622,1	20 949,1	30 145,2	17 353,2	38 629,1
Amerika Serikat	50 981,0	41 980,6	50 344,0	54 943,2	79 057,4	136 567,0	156 147,8	167 268,6	173 404,2	161 240,2	176 360,6	274 491,0	330 814,7	207 037,6	295 903,1	281 079,1	269 895,6	256 351,4
Inggris	8 320,9	3 851,9	5 299,2	7 569,7	6 843,7	15 358,7	15 270,5	16 283,7	29 016,7	24 359,7	39 136,3	38 801,3	39 233,4	43 217,3	35 490,4	45 728,8	40 546,1	51 819,3
Jerman	37 302,6	18 396,4	28 776,8	37 481,4	37 469,1	78 164,1	79 127,1	76 115,5	173 955,1	109 408,4	107 943,4	70 517,4	116 879,3	122 102,9	84 459,2	88 413,0	90 185,1	103 992,5
Italia	16 706,6	7 523,1	8 950,4	17 825,0	15 256,5	27 652,6	34 206,0	34 770,1	60 613,9	53 102,4	43 225,7	57 757,9	64 636,3	77 130,5	60 638,4	84 005,4	66 354,5	79 667,3
Rumania	3 519,5	2 589,2	4 601,1	5 259,5	4 160,2	6 781,5	9 368,3	6 897,0	8 511,4	6 577,5	3 395,6	3 119,9	2 866,7	987,5	812,0	894,2	538,6	2 116,6
Georgia	2 473,6	1 196,9	2 362,0	2 995,9	3 166,6	6 332,0	10 919,6	10 190,4	18 242,2	16 020,9	13 650,9	15 253,3	19 323,4	22 845,6	20 368,3	22 043,4	20 980,2	24 757,1
Belgia	4 506,5	3 385,8	4 514,6	3 446,9	6 152,0	13 609,2	7 390,4	8 879,1	70 210,1	48 180,8	30 492,4	49 254,9	38 631,3	45 357,2	32 629,7	15 673,4	28 821,9	31 538,0
Belanda	3 916,6	2 719,5	2 919,1	3 699,5	2 509,2	3 567,0	4 113,7	2 820,0	4 883,4	6 810,5	5 415,0	4 938,2	6 399,9	5 230,8	6 151,9	10 262,3	16 216,5	9 236,2
Denmark	1 223,6	1 181,6	1 053,9	986,1	1 152,6	855,2	902,3	1 386,6	941,2	1 116,0	1 519,6	743,0	904,8	780,9	983,1	687,8	712,6	237,3
Perancis	1 949,4	141,4	1 677,5	1 205,7	1 607,5	3 453,9	2 245,8	4 989,6	11 839,6	12 415,8	9 047,8	8 870,5	17 142,8	21 514,5	12 447,3	23 741,6	14 492,6	5 679,1
Lainnya	78 675,0	31 507,6	38 977,4	44 840,8	35 561,3	72 135,5	83 403,4	109 952,9	162 824,3	169 793,4	156 757,9	184 663,5	238 974,2	285 092,2	203 307,8	292 883,8	188 643,7	296 047,0
Jumlah	**311 832,5**	**182 608,4**	**218 770,7**	**250 882,2**	**281 635,0**	**497 777,2**	**583 177,9**	**633 919,6**	**988 828,9**	**821 956,6**	**812 360,0**	**1 034 724,7**	**1 243 825,8**	**1 166 179,9**	**1 030 716,4**	**1 189 551,3**	**1 000 620,1**	**1 175 393,1**

Catatan:

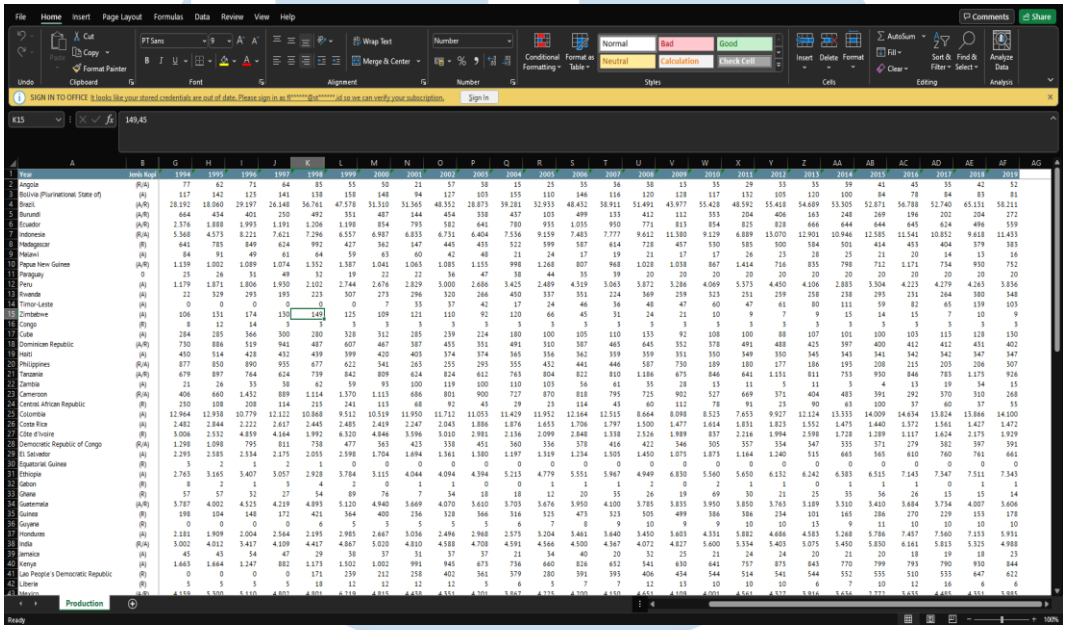
Gambar 3.3 *Screenshot* Data Ekspor Kopi

Source: Badan Pusat Statistik

[20]

UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA

Gambar 3.3 merupakan data ekspor kopi terdapat juga beberapa varian data dari International Coffee Organization (ICO) seperti data produksi, data konsumsi, data ekspor, dan data impor.



Year	Jenis Kopi	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Angola	(R,A)	77	62	71	64	85	55	50	21	57	38	15	25	35	36	38	13	35	29	33	35	39	41	45	35	42	52
Bolivia (Plurinational State of)	(A)	117	142	125	141	138	158	148	94	127	103	155	110	146	116	120	128	117	132	105	120	100	94	78	84	83	81
Brazil	(A,R)	28.192	18.060	29.197	26.148	36.761	47.578	31.310	51.565	48.352	28.873	39.281	32.933	48.432	38.911	51.491	43.977	55.428	48.592	55.418	54.689	53.305	52.871	56.788	52.740	65.131	58.211
Burundi	(A,R)	664	434	401	250	492	351	487	144	454	338	437	103	499	133	412	112	353	204	406	163	248	269	196	202	204	272
Ecuador	(A,R)	2.376	1.888	1.993	1.191	1.206	1.198	854	793	582	641	780	935	1.035	950	771	813	854	825	828	666	644	644	645	624	496	559
Indonesia	(R,A)	5.368	4.575	8.221	7.621	7.296	6.557	6.987	6.835	6.731	6.404	7.536	9.159	7.485	7.777	9.612	11.380	9.129	6.889	13.070	12.901	10.946	12.585	11.541	10.852	9.618	11.453
Madagascar	(R)	641	785	849	624	992	427	362	147	445	435	522	599	587	614	728	457	530	585	500	584	501	414	453	404	379	383
Malawi	(A)	84	91	49	61	64	59	63	60	42	48	21	24	17	19	21	17	17	26	23	28	25	21	20	14	13	16
Papua New Guinea	(A,R)	1.139	1.002	1.089	1.074	1.352	1.387	1.041	1.065	1.085	1.155	998	1.268	807	968	1.028	1.038	867	1.414	716	835	798	712	1.171	734	930	752
Paraguay	0	25	26	31	49	32	19	22	22	36	47	38	44	35	39	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Peru	(A)	1.179	1.871	1.806	1.930	2.102	2.744	2.676	2.829	3.000	2.686	3.425	2.489	4.319	3.063	3.872	3.286	4.069	5.373	4.450	4.106	2.883	3.304	4.223	4.279	4.263	3.836
Rwanda	(A)	22	329	293	193	223	307	273	296	320	266	450	337	351	224	369	259	323	251	259	258	238	293	231	264	380	348
Timor-Leste	(A)	0	0	0	0	0	0	7	33	37	42	17	24	46	36	48	47	60	47	61	80	111	59	82	65	139	103
Zimbabwe	(A)	106	131	174	130	149	125	109	121	110	92	120	66	45	31	24	21	10	9	7	9	15	14	15	7	10	9
Congo	(R)	8	12	14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Cuba	(A)	284	285	366	300	280	328	312	285	239	224	180	100	105	110	133	92	108	100	88	107	101	100	103	113	128	130
Dominican Republic	(A,R)	730	886	519	941	487	607	467	387	455	351	491	310	387	465	645	352	378	491	488	425	397	400	412	412	431	402
Haiti	(A)	450	514	428	432	439	399	420	403	374	374	365	356	362	359	359	351	350	349	330	345	343	341	342	342	347	347
Philippines	(R,A)	877	850	890	935	677	622	341	263	255	295	355	452	441	446	587	730	189	180	177	186	195	208	215	203	206	307
Tanzania	(A,R)	679	897	764	624	739	842	809	624	824	612	763	804	822	810	1.186	675	846	641	1.151	811	753	930	846	783	1.175	926
Zambia	(A)	21	26	33	38	62	59	93	100	119	100	110	103	56	61	35	28	13	11	5	11	3	4	13	19	34	15
Cameroon	(R,A)	406	660	1.452	889	1.114	1.370	1.113	686	801	900	727	870	818	795	725	902	527	669	371	404	483	391	292	370	310	268
Central African Republic	(R)	250	108	208	114	215	241	113	68	92	43	29	23	114	43	60	112	78	91	23	90	63	100	37	60	37	55
Colombia	(A)	12.964	12.938	10.779	12.122	10.868	9.512	10.519	11.950	11.712	11.053	11.429	11.952	12.164	12.515	8.664	8.098	8.523	7.653	9.927	12.124	13.333	14.009	14.634	13.824	13.866	14.100
Costa Rica	(A)	2.482	2.844	2.222	2.617	2.445	2.485	2.419	2.247	2.043	1.886	1.876	1.653	1.706	1.797	1.500	1.477	1.614	1.831	1.823	1.552	1.475	1.440	1.372	1.561	1.427	1.472
Côte d'Ivoire	(R)	3.006	2.532	4.859	4.164	1.992	6.320	4.846	3.596	3.010	2.981	2.136	2.099	2.848	1.338	2.526	1.989	837	2.216	1.994	2.598	1.728	1.289	1.117	1.624	2.175	1.929
Democratic Republic of Congo	(R,A)	1.298	1.098	795	811	758	477	363	425	538	451	360	336	378	416	422	346	505	357	534	547	335	371	279	382	397	391
El Salvador	(A)	2.295	2.585	2.534	2.175	2.055	2.598	1.704	1.694	1.361	1.380	1.197	1.319	1.234	1.305	1.450	1.075	1.873	1.164	1.240	515	665	565	610	760	761	661
Equatorial Guinea	(R)	3	2	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ethiopia	(A)	2.763	3.165	3.407	3.057	2.928	3.784	3.115	4.044	4.094	4.394	5.213	4.779	5.551	5.967	4.949	6.830	5.560	5.650	6.132	6.242	6.383	6.515	7.143	7.347	7.511	7.343
Gabon	(R)	8	2	1	3	4	2	0	1	1	0	0	1	1	1	2	0	2	1	1	0	1	1	1	0	1	1
Ghana	(R)	57	57	32	27	54	89	76	7	34	18	18	12	20	35	26	19	69	30	21	25	35	36	26	15	15	14
Guatemala	(A,R)	3.787	4.002	4.525	4.219	4.893	5.120	4.940	3.669	4.070	3.610	3.703	3.676	3.950	4.100	3.785	3.835	3.950	3.850	3.763	3.189	3.310	3.410	3.684	3.734	4.007	3.606
Guinea	(R)	198	104	148	172	421	364	400	236	328	366	316	525	475	323	505	499	386	386	234	101	165	286	270	229	153	178
Guyana	(R)	0	0	0	0	6	5	3	5	5	5	6	7	8	9	10	9	9	10	10	13	9	11	10	10	10	10
Honduras	(A)	2.181	1.909	2.004	2.564	2.195	2.985	2.647	3.036	2.496	2.968	2.575	3.204	3.461	3.640	3.450	3.603	4.331	3.882	4.686	4.583	5.268	5.786	7.457	7.360	7.153	5.931
India	(R,A)	5.002	4.012	3.417	4.109	4.417	4.867	5.020	4.810	4.588	4.708	4.591	4.566	4.500	4.367	4.072	4.827	5.600	5.334	5.403	5.075	5.450	5.830	6.161	5.813	5.325	4.988
Jamaica	(A)	45	43	54	47	29	38	37	31	37	37	21	34	40	20	32	25	21	24	24	20	21	20	18	19	18	23
Kenya	(A)	1.665	1.664	1.247	882	1.173	1.502	1.002	991	945	673	736	660	826	652	541	630	641	757	875	843	770	799	793	790	930	844
Lao People's Democratic Republic	(R)	0	0	0	0	171	259	212	258	402	361	379	280	391	393	406	434	544	514	541	544	552	535	510	533	647	622
Liberia	(R)	5	5	5	5	18	12	12	12	12	5	6	5	7	7	12	13	10	10	10	6	7	10	12	16	6	6
Mexico	(A,R)	4.158	5.300	5.110	4.803	4.801	6.318	4.815	4.438	4.351	4.201	3.867	4.225	4.200	4.150	4.651	4.108	4.001	4.561	4.327	3.816	3.636	3.773	3.635	4.485	4.351	3.985

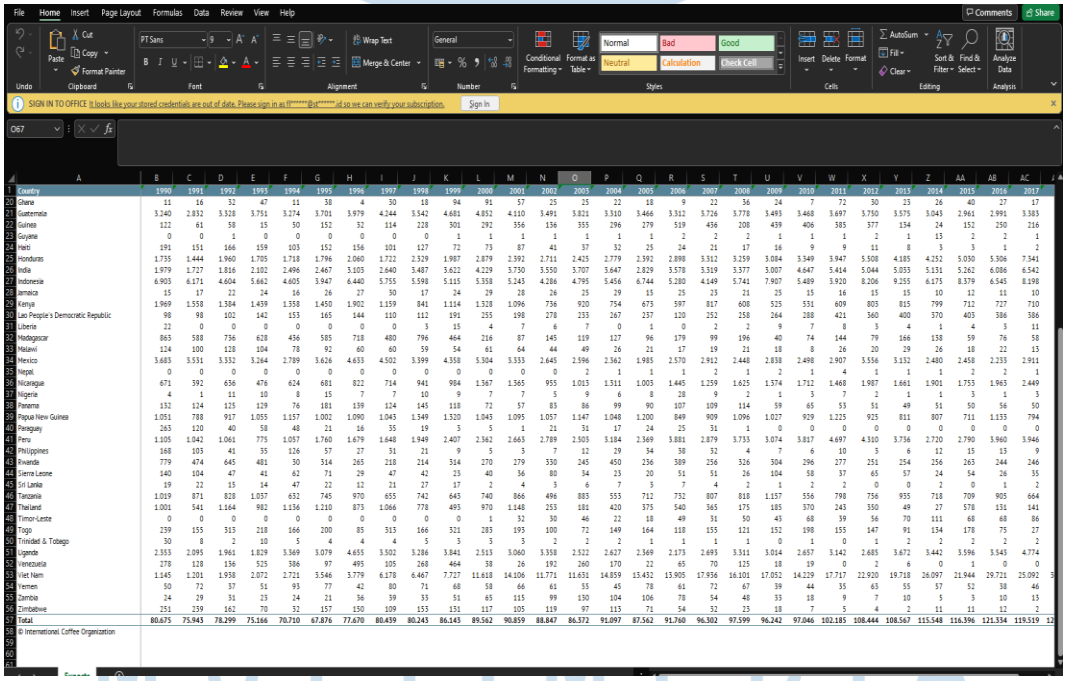
Gambar 3.4 Data Produksi Kopi

Gambar 3.4 merupakan data produksi kopi dari berbagai negara dalam beberapa tahun dari ICO.

Country	2017	2018	2019	2020
Africa	11087	12017	12024	12242
Asia & Oceania	34903	36472	36002	36503
Central America & Mexico	5273	5431	5327	5364
Europe	53251	55637	53372	54065
North America	29941	31779	30580	30993
South America	26922	27156	26898	27180
Brazil	21997	22200	22000	22400
Indonesia	4750	4800	4806	5000
Ethiopia	3643	3685	3781	3798
Philippines	3180	3300	3250	3312
Viet Nam	2500	2600	2650	2700
Mexico	2400	2450	2425	2420
Colombia	1793	1791	2025	2045
Venezuela	1600	1550	1275	1100
India	1470	1475	1450	1485
Thailand	1375	1400	1400	1415
Guatemala	395	395	393	403
Dominican Republic	390	390	377	383
Madagascar	365	375	375	377
Honduras	375	375	350	375
Costa Rica	353	365	352	353
Haiti	340	345	345	341
Côte d'Ivoire	317	317	317	317
El Salvador	300	300	292	295
Peru	250	250	250	250
Uganda	245	250	254	263
European Union	40491	41768	39758	40251
United States of America	26112	27759	26651	26982
Japan	7750	7561	7355	7386
Russian Federation	4324	4691	4631	4681
Canada	3829	4020	3929	4011
Republic of Korea	2371	2476	2471	2513
Australia	1854	1961	1939	1962

Gambar 3.5 Data Konsumsi Kopi

Gambar 3.5 merupakan data konsumsi kopi dari berbagai negara dalam beberapa tahun dari ICO.



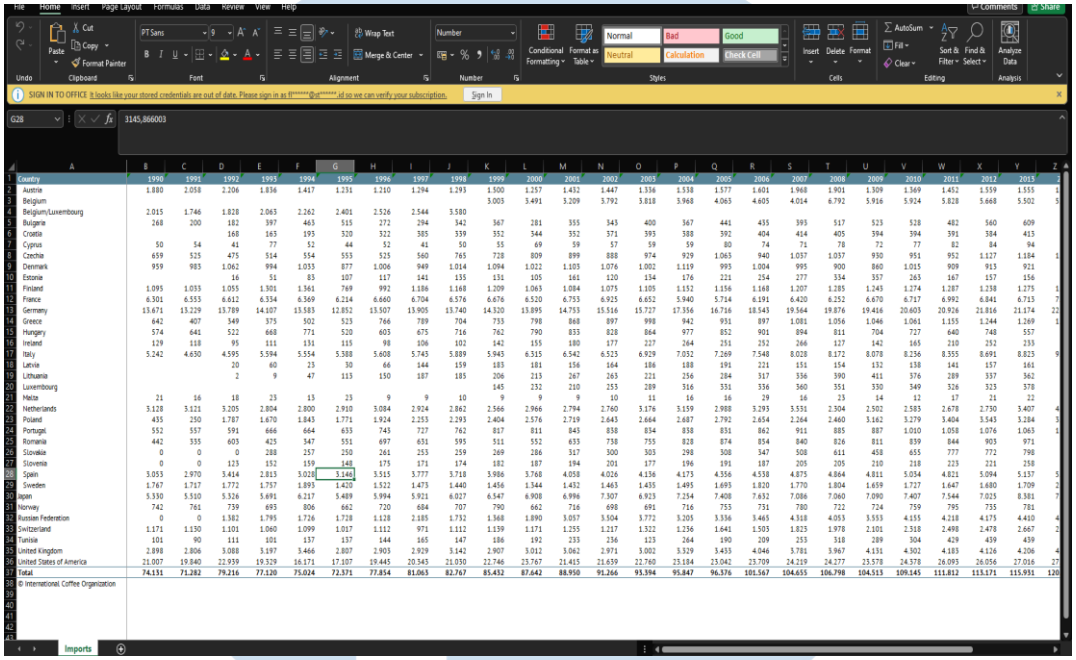
Country	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Ghana	11	16	32	47	11	38	4	30	18	94	91	57	25	25	22	18	9	22	36	24	7	72	30	23	26	40	27	17
Guatemala	3.240	2.832	3.328	3.751	3.274	3.701	3.979	4.244	3.542	4.681	4.852	4.110	3.491	3.821	3.310	3.466	3.312	3.726	3.778	3.493	3.468	3.697	3.750	3.575	3.043	2.961	2.991	3.383
Guinea	122	61	58	15	50	152	32	114	228	501	292	556	156	555	296	279	519	436	208	439	406	585	577	134	24	152	250	216
Guyana	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	13	2	2	1
Haiti	191	151	166	159	103	152	156	101	127	72	73	87	41	37	32	25	24	21	17	16	9	9	11	8	3	3	1	2
Honduras	1.735	1.444	1.960	1.705	1.718	1.796	2.060	1.722	2.329	1.987	2.879	2.592	2.711	2.425	2.779	2.392	2.898	3.312	3.259	3.084	3.349	3.947	5.508	4.185	4.252	5.030	5.306	7.341
India	1.979	1.727	1.816	2.102	2.496	2.467	3.103	2.640	3.487	3.622	4.229	3.730	3.550	3.707	3.647	2.829	3.578	3.319	3.377	3.007	4.647	5.414	5.044	5.033	5.131	5.262	6.086	6.542
Indonesia	6.903	6.171	4.604	5.662	4.605	3.947	6.440	5.755	5.598	5.115	5.358	5.243	4.286	4.795	5.456	6.744	5.280	4.149	5.741	7.907	5.489	3.920	8.206	9.255	6.175	8.379	6.545	8.198
Jamaica	15	17	22	24	16	26	27	30	17	24	39	28	26	25	29	15	25	23	21	25	15	16	15	15	10	12	11	10
Kenya	1.969	1.558	1.384	1.439	1.358	1.450	1.902	1.159	841	1.114	1.328	1.096	736	920	754	673	597	817	608	525	531	609	803	815	799	712	727	710
Lao People's Democratic Republic	98	98	102	142	153	165	144	110	112	191	255	198	278	233	267	237	120	252	258	264	288	421	360	400	370	403	386	386
Liberia	22	0	0	0	0	0	0	0	3	15	4	7	6	7	0	1	0	2	2	9	7	8	3	4	1	4	3	11
Madagascar	865	588	736	628	456	585	718	480	796	464	216	87	145	119	127	96	179	99	196	40	74	144	79	166	138	59	76	58
Malawi	124	100	128	104	78	92	60	60	59	54	61	64	44	49	26	21	17	19	21	18	8	26	20	29	26	18	22	13
Mexico	3.683	3.531	3.332	3.284	2.789	3.626	4.633	4.502	3.399	4.358	5.304	3.333	2.645	2.596	2.362	1.985	2.570	2.912	2.448	2.838	2.498	2.907	3.556	3.132	2.480	2.458	2.233	2.911
Nepal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	1	1	2	1	2	1	4	1	1	1	2	2	1
Nicaragua	671	592	636	476	624	681	822	714	941	984	1.367	1.565	955	1.013	1.311	1.003	1.445	1.259	1.625	1.374	1.712	1.468	1.987	1.661	1.901	1.753	1.963	2.449
Nigeria	4	1	11	10	8	15	7	7	10	9	7	7	5	9	6	8	28	9	2	1	3	7	2	1	1	3	1	3
Panama	132	124	125	129	76	181	139	124	145	118	72	57	83	86	99	90	107	109	114	59	65	53	51	49	51	50	56	50
Papua New Guinea	1.051	788	917	1.055	1.157	1.002	1.090	1.043	1.349	1.320	1.043	1.095	1.057	1.147	1.048	1.200	849	909	1.096	1.027	929	1.225	925	811	807	711	1.133	794
Paraguay	263	120	40	58	48	21	16	35	19	3	5	1	21	31	17	24	25	31	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Peru	1.105	1.042	1.061	775	1.057	1.760	1.679	1.648	1.949	2.407	2.362	2.663	2.789	2.503	3.184	2.369	3.881	2.879	3.733	3.074	3.817	4.697	4.310	3.736	2.720	2.790	3.960	3.946
Philippines	168	103	41	35	126	57	27	31	21	9	5	3	7	12	29	34	38	32	4	7	6	10	3	6	12	15	13	9
Rwanda	779	474	645	481	30	314	265	218	214	314	270	279	330	245	450	236	389	256	326	304	296	277	251	254	256	265	244	246
Sierra Leone	140	104	47	41	62	71	29	47	42	23	40	36	80	34	23	20	51	51	26	104	58	37	65	57	24	54	26	35
Sri Lanka	19	22	15	14	47	22	12	21	27	17	2	4	3	6	7	3	7	4	2	1	2	2	0	0	2	0	1	2
Tanzania	1.019	871	828	1.037	632	745	970	655	742	643	740	866	496	885	553	712	732	807	818	1.157	556	798	756	935	718	709	905	664
Thailand	1.001	541	1.164	982	1.136	1.210	873	1.066	778	493	970	1.148	253	181	420	375	540	365	175	185	370	243	350	49	27	578	131	141
Timor-Leste	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	32	30	46	22	18	49	31	50	43	68	39	56	70	111	68	68	86
Togo	239	155	315	218	166	200	85	315	166	321	283	193	100	72	149	164	118	155	121	152	198	155	147	91	154	178	75	27
Trinidad & Tobago	50	8	2	10	5	4	4	4	5	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1	0	1	0	1	2	2	2	2	2
Uganda	2.353	2.095	1.961	1.829	3.369	3.079	4.655	3.502	3.286	3.841	2.513	3.060	3.358	2.522	2.627	2.369	2.173	2.693	3.511	3.014	2.657	3.142	2.685	3.672	3.442	3.596	3.543	4.774
Venezuela	278	128	136	525	386	97	495	105	268	464	38	26	192	260	170	22	65	70	125	18	19	0	2	6	0	1	0	0
Viet Nam	1.145	1.201	1.938	2.072	2.721	3.546	3.779	6.178	6.467	7.727	11.618	14.106	11.771	11.631	14.859	13.432	15.905	17.936	16.101	17.052	14.229	17.717	22.920	19.718	26.097	21.944	29.721	25.092
Yemen	50	72	37	51	93	77	42	80	71	68	58	66	61	55	45	78	61	72	67	39	44	35	63	55	57	52	38	46
Zambia	24	29	51	23	24	21	36	39	33	51	65	115	99	130	104	106	78	54	48	33	18	9	7	10	5	3	10	13
Zimbabwe	251	239	162	70	32	157	150	109	153	131	117	105	119	97	113	71	54	52	23	18	7	5	4	2	11	11	12	2
Total	80.675	75.943	78.299	75.166	70.710	67.876	77.670	80.439	80.243	86.143	89.562	90.859	88.847	86.372	91.097	87.562	91.760	96.302	97.599	96.242	97.046	102.185	108.444	108.567	115.548	116.396	121.334	119.519

© International Coffee Organization

Gambar 3.6 Data Ekspor Kopi

MULTIMEDIA NUSANTARA

Gambar 3.6 merupakan data ekspor kopi dari berbagai negara pengekspor kopi dari data ICO.



Country	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Austrie	1.880	2.058	2.206	1.836	1.417	1.231	1.210	1.294	1.293	1.500	1.257	1.432	1.447	1.336	1.538	1.577	1.601	1.968	1.901	1.309	1.369	1.452	1.559	1.555
Belgium										3.003	3.491	3.209	3.792	3.818	3.968	4.063	4.605	4.014	6.792	5.916	5.924	5.828	5.668	5.502
Belgium/Luxembourg	2.015	1.746	1.828	2.063	2.262	2.401	2.526	2.544	3.580															
Bulgaria	268	200	182	397	463	515	272	294	342	367	281	355	343	400	367	441	435	395	517	523	528	482	560	609
Croatia			168	163	193	320	322	385	339	352	344	352	571	393	388	392	404	414	405	394	394	391	384	413
Cyprus	50	54	41	77	52	44	52	41	50	55	69	59	57	59	59	80	74	71	78	72	77	82	84	94
Czechia	659	525	475	514	554	553	525	560	765	728	809	899	888	974	929	1.063	940	1.037	1.037	930	951	952	1.127	1.184
Denmark	959	983	1.062	994	1.033	877	1.006	949	1.014	1.094	1.022	1.103	1.076	1.002	1.119	993	1.004	995	900	860	1.015	909	913	921
Estonie			16	51	83	107	117	141	135	131	105	161	120	134	176	221	254	277	354	357	265	167	157	156
Finland	1.095	1.033	1.055	1.301	1.361	769	992	1.186	1.168	1.209	1.063	1.084	1.075	1.105	1.152	1.156	1.168	1.207	1.285	1.243	1.274	1.287	1.238	1.275
France	6.301	6.553	6.612	6.334	6.369	6.214	6.660	6.704	6.576	6.676	6.520	6.753	6.925	6.652	5.940	5.714	6.191	6.420	6.252	6.670	6.717	6.992	6.841	6.713
Germany	13.671	15.229	13.789	14.107	13.583	12.852	13.507	13.905	13.740	14.320	13.895	14.753	15.516	15.727	17.356	16.716	18.543	19.564	19.876	19.416	20.603	20.926	21.816	21.174
Greece	642	407	349	375	502	523	766	789	704	733	798	868	897	998	942	931	897	1.081	1.056	1.046	1.061	1.155	1.244	1.269
Hungary	574	641	522	668	771	520	605	675	716	762	790	833	828	864	977	852	901	894	811	704	727	640	748	557
Ireland	129	118	95	111	131	115	98	106	102	142	155	180	177	227	264	251	252	266	127	142	165	210	252	233
Italy	5.242	4.630	4.595	5.594	5.554	5.388	5.608	5.745	5.889	5.943	6.315	6.542	6.523	6.929	7.052	7.269	7.548	8.028	8.172	8.078	8.236	8.355	8.691	8.823
Latvia			20	60	23	30	66	144	159	183	181	156	164	186	188	191	221	151	154	132	138	141	157	161
Lithuania			2	9	47	113	150	187	185	206	215	267	263	221	256	284	317	336	390	411	376	289	337	362
Luxembourg										145	232	210	253	289	516	351	336	360	351	330	349	326	323	378
Malte	21	16	18	23	13	23	9	9	10	9	9	9	10	11	16	16	29	16	23	14	12	17	21	22
Netherlands	3.128	3.121	3.205	2.804	2.800	2.910	3.084	2.924	2.862	2.566	2.966	2.794	2.760	3.176	3.159	2.988	3.293	3.531	2.304	2.502	2.583	2.678	2.730	3.407
Poland	435	250	1.787	1.670	1.843	1.771	1.924	2.253	2.293	2.404	2.576	2.719	2.643	2.664	2.687	2.792	2.654	2.264	2.460	3.162	3.279	3.404	3.543	3.284
Portugal	552	557	591	666	664	635	743	727	762	817	811	843	838	834	838	831	862	911	885	887	1.010	1.058	1.076	1.063
Romania	442	335	603	425	347	551	697	631	595	511	552	633	738	755	828	874	854	840	826	811	839	844	903	971
Slovakie	0	0	0	288	257	250	261	253	259	269	286	317	300	303	298	308	347	508	611	458	655	777	772	798
Slovenia	0	0	123	152	159	148	175	171	174	182	187	194	201	177	196	191	187	205	205	210	218	223	221	258
Spain	3.053	2.970	3.414	2.813	3.028	3.146	3.515	3.777	3.718	3.986	3.768	4.058	4.026	4.136	4.175	4.356	4.538	4.875	4.864	4.811	5.034	4.821	5.094	5.137
Sweden	1.767	1.717	1.772	1.757	1.893	1.420	1.522	1.473	1.440	1.456	1.344	1.432	1.463	1.435	1.495	1.693	1.820	1.770	1.804	1.659	1.727	1.647	1.680	1.709
Japan	5.330	5.310	5.326	5.691	6.217	5.489	5.994	5.921	6.027	6.547	6.908	6.996	7.307	6.923	7.254	7.408	7.632	7.086	7.060	7.090	7.407	7.544	7.025	8.381
Norway	742	761	759	693	806	662	720	684	707	790	662	716	698	691	716	753	731	780	722	724	759	795	735	781
Russian Federation	0	0	1.382	1.795	1.726	1.728	1.128	2.185	1.732	1.368	1.890	3.037	3.504	3.772	3.205	3.336	3.465	4.318	4.053	3.553	4.155	4.218	4.175	4.410
Switzerland	1.171	1.150	1.101	1.060	1.099	1.017	1.112	971	1.112	1.159	1.171	1.255	1.217	1.322	1.236	1.641	1.505	1.823	1.978	2.101	2.318	2.498	2.478	2.667
Tunisie	101	90	111	101	137	157	144	165	147	186	192	233	236	123	264	190	209	253	318	289	304	429	439	439
United Kingdom	2.898	2.806	3.088	3.197	3.466	2.807	2.903	2.929	3.142	2.907	3.012	3.062	2.971	3.002	3.329	3.433	4.046	3.781	3.967	4.131	4.302	4.183	4.126	4.206
United States of America	21.007	19.840	22.939	19.329	16.171	17.107	19.445	20.343	21.030	22.746	23.767	21.415	21.639	22.760	23.184	23.042	23.709	24.219	24.277	23.578	24.378	26.093	26.056	27.016
Total	74.131	71.282	79.216	77.120	75.024	72.371	77.854	81.065	82.767	85.432	87.642	88.950	91.266	93.394	95.847	96.376	101.567	104.655	106.798	104.513	109.145	111.812	113.171	115.931

© International Coffee Organization

Gambar 3.7 Daya Impor Kopi

Gambar 3.7 merupakan data impor kopi dari berbagi negara dalam beberapa tahun dari data ICO. Beberapa data diatas merupakan data yang akan di *clustering* dan akan divisualisasikan.

3.4 Teknik Pengambilan Sampel

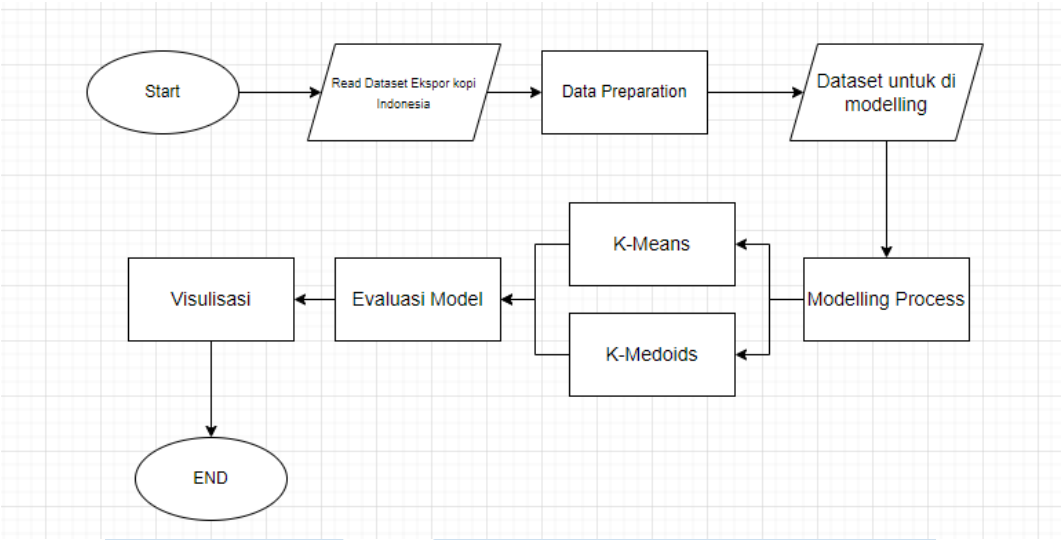
Data yang diambil dari Badan Pusat Statistik (BPS) adalah *dataset* Ekspor Kopi berdasarkan Negara Tujuan. Pada penelitian ini sampel data digunakan secara menyeluruh dan langsung digunakan dalam *clustering* data menggunakan *K-Means* dan *K-Medoids*. Data memiliki 2 (dua) kategori yakni data dengan nilai berat bersih dan data dengan nilai FOB. Data set yang didapatkan dari BPS sudah rapih dan digunakan semuanya untuk peneletian ini. Pada dataset dari ICO didapatkan data produksi, ekspor, impor, dan konsumsi.

3.5 Teknik Analisis Data

Dalam Penelitian ini, alur penelitan yang digunakan disesuaikan dengan model *Cross Industry Standard Process for Data Mining*. Atau yang lebih dikenal dengan *CRISP-DM*..

Gambar 3.8 Alur Proses CRISP-DM

Berdasarkan gambar 3.3 terdapat enam tahapan yang terdapat dalam proses *CRISP-DM*. Diawali dengan *business understanding* untuk memahami tujuan dari penelitian kemudian *data understanding* untuk memahami data yang dimiliki selanjutnya dilakukan *data preparation* yang termaksud didalamnya terdapat *data cleansing* kemudian *modelling* yaitu penerapan model yang akan digunakan setelah itu dilakukan *evaluation* atau evaluasi terhadap hasil modeling dan di akhiri dengan proses *Deployment* yaitu proses menggunakan model yang ditentukan pada *dataset* yang diperlukan juga melakukan visualisasi data.



Gambar 3. 9 Flowchart Modelling

Gambar 3.9 merupakan kerangka berfikir dalam pemodelan pada penelitian *clustering* data ekspor kopi menurut negara tujuan dengan menggunakan algoritma *K-Means* dan *K-Medoids.* Data akan dilakukan pembersihan lalu dipersiapkan untuk dilakukan pemodelan sampai melakukan evaluasi dari model algoritma dan hasil visualisasi.

3.5.1 Business Understanding

Tahapan Pertama pada proses *CRISP-DM* adalah *business understanding* untuk membentuk pemahaman dan tujuan pembuatan penelitian dalam kebutuhan dunia bisnis [12] Pada penelitian kali ini tujuan *clustering* data ekspor kopi kedalam 3 kelompok yaitu tinggi, sedang dan rendah dengan menggunakan Algoritma *K-means* dan *K-medoids* . Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, Algoritma *K-means* dan *K-medoids Clustering* dapat dipakai untuk menentukan hasil ekspor kopi menurut negara tujuannya. Dalam melakukan kegiatan bisnis juga dapat dibantu menggunakan visualisasi data yang akan di*clustering* untuk membantu dalam pengambilan keputusan. Data yang digunakan merupakan Data Ekspor Kopi Menurut Negara Tujuan dari BPS dan dataset dari ICO. *Tools* yang akan digunakan untuk melakukan proses ini adalah *Rapid Miner* untuk proses data dan *Tableau* untuk melakukan visualisasi data.

3.5.2 Data Understanding

Tahapan kedua adalah *data understanding* yang merupakan tahapan pengumpulan data, memahami data, dan membuat analisis terkait semua atribut data yang digunakan. Penelitian ini menggunakan 6 dataset yaitu data berdasarkan nilai berat bersih, data berdarkan nilai FOB, data konsumsi kopi, data produksi kopi, data ekspor kopi dan data impor kopi. Data yang digunakan dari periode lima tahun terakhir. Data didapatkan dari badan pusat statistic (BPS) dan *international coffee organization* (ICO). Data yang digunakan dari tahun 2017-2020.

3.5.3 Data Preparation

Tahapan ketiga adalah *data preparation* yang merupakan pembersihan data dan pemrosesan data. Proses ini termaksud menghilangkan kebisingan jika tidak diperlukan, mengumpulkan informasi dan memodelkan. Pada proses ini juga akan diuputuskan strategi untuk menangani bidang data yang tidak lengkap atau hilang. Pada penelitian ini terdapat proses seperti *cleansing data*.

Pada tahapan ini akan dilakukan proses perhitungan total nilai untuk variabel berat bersih, variabel Nilai FOB menurut negara tujuan dari 5 tahun terakhir dan dataset lainnya untuk dapat dilanjutkan ke proses *clustering* nantinya. Jika tahapan preparation sudah selesai dilakukan selanjutnya dapat diolah dalam tahapan data *modelling*.

3.5.4 Data Modelling

Tahapan keempat yaitu data modeling merupakan tahapan menentukan dan menganalisis untuk mendukung proses yang diinginkan. Tahapan ini adalah proses menyocokan model dengan *dataset* agar sesuai dengan hasil yang di harapkan. Penelitian kali ini akan membandingkan algoritma *K-means* dan *K-medoids* Pemilihan algoritma ini berdasarkan penelitian terdahulu. Pembuatan model menggunakan *tools Rapid Miner*. Hasil dari model yang menang nantinya akan diterapkan terhadap dataset lainnya.

3.5.5 Evaluation

Tahapan kelima adalah evaluation yang merupakan tahap penilaian atas hasil model yang sudah dibentuk. Tahapan ini berfokus terhadap apakah hasil sudah sesuai dengan tujuan bisnis pada tahapan *CRISP-DM*. Penelitian ini akan menggunakan *Davies Bouldin Index* (DBI) dimana semakin kecil nilai DBI semakin baik hasil algoritma *clustering*.

3.5.6 Deployment

Tahapan terakhir dari *CRISP-DM* yaitu deployment yang merupakan tahapan yang mempresentasikan hasil dari model yang sudah dibentuk dengan tujuan untuk memudahkan end-user dalam memahami hasil yang sudah di bentuk. Pada tahap ini akan dilakukan visualisasi menggunakan *tools Tableau* untuk dapat menampilkan hasil *clustering* agar pembaca yang akan menggunakan hasil penelitan dapat memahami data dengan mudah dan dapat membantu pengambilan keputusan. Terdapat 6 dataset yang terdiri dari 57 baris dan 32 kolom untuk data produksi kopi, konsumsi kopi, ekspor kopi, import kopi dan untuk data ekspor kopi Indonesia bersarkan negara tujuan dengan nilai FOB & berat bersih dengan 20 baris dan 21 kolom yang akan dilakukan visualisasi menggunakan aplikasi *Tableau* data yang digunakan adalah data yang sudah di *clustering*.

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA