

# PERBANDINGAN HASIL FOTO UDARA DENGAN PPK DAN GCP UNTUK DATA DRONE DI KECAMATAN BANDUNG WETAN KOTA BANDUNG

**Dini Muslimah Assalaf**

Program Studi Teknik Geodesi Fakultas Teknik dan Perencanaan Universitas Winaya Mukti  
Jl. Pahlawan No. 69, Sukaluyu, Kota Bandung Telp (022) 2511340

## ABSTRAK

Dalam pengolahan foto udara dari drone/pesawat udara nir awak (PUNA), keberadaan Ground Control Point (GCP) atau titik kontrol tanah sangatlah dibutuhkan, hal ini sebagai georeferensi dan sebagai media untuk dapat merekonstruksi hubungan geometrik antara foto udara dengan permukaan bumi yang direkamnya. Namun dengan adanya teknik penambahan GPS kedalam kamera drone/PUNA atau biasa disebut dengan metode Post Processing Kinematic (PPK), mampu mengurangi jumlah GCP tanpa mengurangi tingkat akurasi hasil orthofoto.

Maka dari itu dibutuhkan uji ketelitian untuk mengetahui akurasi hasil foto udara yang menggunakan GCP dan PPK sehingga hasil orthofoto tersebut secara ketelitian geometrik dapat digunakan untuk pemetaan skala besar sesuai aturan pemerintah berdasarkan (Perka) BIG No. 6 tahun 2018 tentang Ketelitian Peta Dasar.

Hasil uji akurasi peta foto udara dengan metode menggunakan GCP menunjukkan bahwa memiliki nilai ketelitian 0,09 m yang masuk kedalam kelas 1 untuk Peta Foto dengan skala 1 : 1.000, sedangkan hasil uji akurasi untuk peta foto udara dengan metode menggunakan PPK memiliki nilai ketelitian yang lebih rendah yaitu 0,274 m yang masuk kedalam kelas 1 untuk Peta Foto dengan skala 1 : 1.000.

**Kata Kunci :** Drone, GCP, PPK, Uji Akurasi, Ketelitian Peta Dasar.

## ABSTRACT

*In processing aerial photographs from drones / unmanned aerial vehicles (PUNA), the presence of Ground Control Points (GCP) or ground control points is needed, this is as a georeference and as a medium to be able to reconstruct the geometric relationship between aerial photographs and the earth's surface they record. However, with the technique of adding GPS to the drone / PUNA camera or commonly referred to as the Post Processing Kinematic (PPK) method, it can reduce the number of GCPs without reducing the level of accuracy of orthophoto results.*

*Therefore, an accuracy test is needed to determine the accuracy of aerial photography results using GCP and PPK so that the orthophoto results in geometric accuracy can be used for large-scale mapping according to government regulations based on (Perka) BIG No. 6 of 2018 concerning Base Map Accuracy.*

*The results of the accuracy test of the aerial photo map using the GCP method show that it has an accuracy value of 0.09 m which is included in class 1 for Photo Maps with a scale of 1: 1,000, while the accuracy test results for aerial photo maps using the PPK method have a lower accuracy value of 0.274 m which is included in class 1 for Photo Maps with a scale of 1: 1,000.*

**Keywords :** Drone, GCP, PPK, Accuracy Test, Base Map Accuracy.

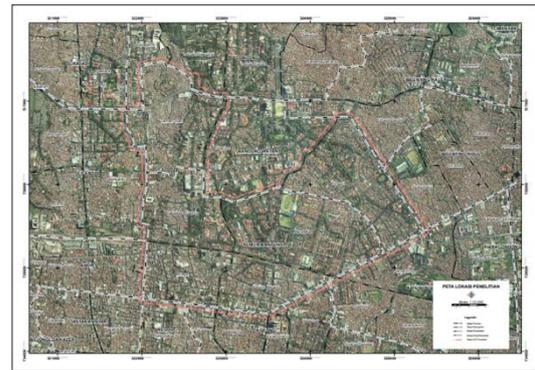
## I. Pendahuluan

### I.1 Latar Belakang

Kamera non-metrik yang menjadi salah satu instrumen penting pada sebuah misi pemotretan udara sejak awal bukan didesain untuk keperluan fotogrametri. Kamera non-metrik memiliki kualitas gambar yang baik namun kualitas geometriaknya kurang. Hal ini mengakibatkan penentuan posisi pada foto udara yang dihasilkan menjadi kurang akurat. Dalam pengolahan foto udara, keberadaan *Ground Control Point* (GCP) atau titik kontrol tanah tetap dibutuhkan, hal ini sebagai georeferensi dan sebagai media untuk dapat merekonstruksi hubungan geometrik antara foto udara dengan permukaan bumi yang direkamnya namun dengan adanya teknik penambahan GPS kedalam kamera UAV atau bisa disebut dengan metode *Post Processing Kinematic* (PPK) yang keberadaannya mampu mengurangi GCP tanpa mengurangi hasil orthofoto. Maka dari itu dibutuhkan uji ketelitian untuk mengetahui akurasi hasil foto udara yang menggunakan GCP dan PPK.

Pemerintah lewat Peraturan Kepala (Perka) BIG No. 14 tahun 2014 tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar dan telah mengatur mengenai akurasi/ketelitian peta yang dapat dipertanggung jawabkan secara geometrik. Peraturan tersebut memberikan gambaran mengenai metode uji akurasi untuk mengetahui ketelitian dan Tingkat kesalahan yang diperbolehkan suatu peta pada skala tertentu. Penelitian ini salah satunya diarahkan untuk turut serta berkontribusi menjawab permasalahan tersebut, apakah hasil dari foto udara hasil akuisisi UAV ini secara ketelitian geometrik dapat digunakan untuk pemetaan skala besar sesuai aturan pemerintah berdasarkan (Perka) BIG No. 6 tahun 2018 yang sebelumnya (Perka) BIG No. 14 tahun 2014 tentang Ketelitian Peta Dasar.

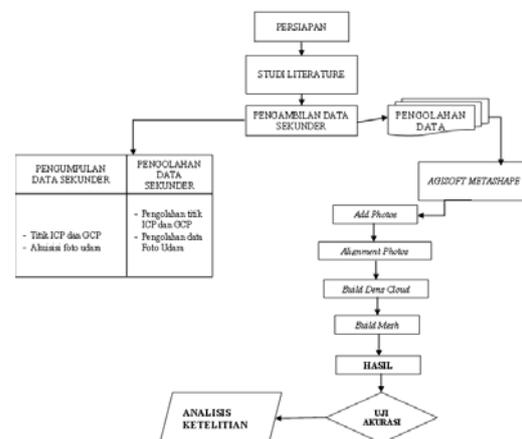
107°38'7" BT, 6°55'20" LS. dengan luas penelitian ini adalah 500 hektar.



Gambar 1. Lokasi Penelitian

### II.2 Diagram Alir

Tahapan penelitian secara garis besar terdiri dari Studi literatur, persiapan lapangan, pengambilan data, pengolahan data dan hasil data. Dalam sebuah penelitian diperlukan sebuah diagram alir yang menjelaskan tahapan-tahapan penting dari penelitian tersebut. Adapun tahapan-tahapan penting dalam penelitian dapat dilihat pada gambar diagram alir berikut ini:



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

## II. Metode Penelitian

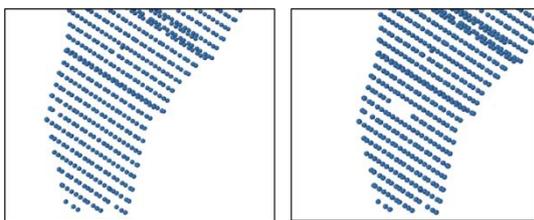
### II.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian adalah Kecamatan Sumur Bandung, Kecamatan Bandung Wetan, Kota Bandung, Jawa Barat. Yang berada diletak geografis 107°36'2" BT, 6°53'34" LS -

### II.3 Pengolahan Data

Didalam pengolahan data foto udara penulis hanya mengolah data yang telah tersaji di dalam data sekunder.

- a) Pengolahan Data Foto Udara  
Perangkat lunak yang digunakan untuk pengolahan data wahana udara nirawak salah satunya adalah *Agisoft Metashape*. Perangkat lunak tersebut menggunakan algoritma SFM (*Structure From Motion*) yang menggunakan prinsip fotogrametri stereoskopik untuk menghasilkan objek 3D dari foto yang tumpang tindih.
- b) Pemilihan RAW Data Foto  
Raw data foto hasil akuisisi perlu dilakukan pemilihan atau pengecekan terhadap jumlah dan kualitas foto. Jumlah foto untuk memastikan tidak ada area yang bolong atau tidak ada datanya. Kualitas foto untuk melihat apakah ada foto yang blur, *over exposure* atau *under exposure*. Pengecekan jumlah foto atau area yang terlewat dapat dilakukan dengan meng-import raw data foto ke dalam *Software Agisoft Metashape*. Foto yang sudah bergeoreferensi akan diplot sesuai koordinatnya, sehingga secara visual dapat dilihat kerapatan foto. Foto yang rapat dengan pola interval jarak yang relatif sama menandakan data sudah lengkap.



Gambar 3. Pemilihan Raw Data Foto Udara

Pemilahan tersebut bisa dilakukan di lapangan, sehingga jika ada foto yang tidak bagus bisa diambil ulang. Proses pemilahan untuk kualitas foto bisa dilakukan secara manual, namun jika jumlah foto banyak dapat menggunakan fitur yang ada di perangkat lunak.

Label	Size	Avg Quality	Date & time	Model	Fov	Fov	ISO	Shu	Shu	Sen	Dir	Dir	Path	Enabled
01_0000	4000x3000	0.69429	2020-04-23 14:11:..	DR	FC130	3.61	F12.8	100	1/4..	20	0	G:0002	PROSEL..	✓
01_0001	4000x3000	0.70776	2020-04-23 14:12:..	DR	FC130	3.61	F12.8	100	1/4..	20	0	G:0002	PROSEL..	✓
01_0004	4000x3000	0.70646	2020-04-23 14:16:..	DR	FC130	3.61	F12.8	100	1/4..	20	0	G:0002	PROSEL..	✓
01_0005	4000x3000	0.70921	2020-04-23 14:16:..	DR	FC130	3.61	F12.8	100	1/4..	20	0	G:0002	PROSEL..	✓
01_0019	4000x3000	0.80197	2020-04-23 14:27:..	DR	FC130	3.61	F12.8	100	1/4..	20	0	G:0002	PROSEL..	✓
01_0022	4000x3000	0.80022	2020-04-23 14:26:..	DR	FC130	3.61	F12.8	100	1/4..	20	0	G:0002	PROSEL..	✓
01_0023	4000x3000	0.80195	2020-04-23 14:27:..	DR	FC130	3.61	F12.8	100	1/4..	20	0	G:0002	PROSEL..	✓
01_0024	4000x3000	0.80549	2020-04-23 14:26:..	DR	FC130	3.61	F12.8	100	1/4..	20	0	G:0002	PROSEL..	✓
01_0027	4000x3000	0.80546	2020-04-23 14:27:..	DR	FC130	3.61	F12.8	100	1/4..	20	0	G:0002	PROSEL..	✓
01_0033	4000x3000	0.80764	2020-04-23 14:27:..	DR	FC130	3.61	F12.8	100	1/4..	20	0	G:0002	PROSEL..	✓
01_0051	4000x3000	0.80016	2020-04-23 14:26:..	DR	FC130	3.61	F12.8	100	1/4..	20	0	G:0002	PROSEL..	✓
01_0054	4000x3000	0.80629	2020-04-23 14:25:..	DR	FC130	3.61	F12.8	100	1/4..	20	0	G:0002	PROSEL..	✓
01_0054	4000x3000	0.80649	2020-04-23 14:27:..	DR	FC130	3.61	F12.8	100	1/4..	20	0	G:0002	PROSEL..	✓

Gambar 4. Hasil Analisa Kualitas Foto

Foto dengan kualitas yang bisa diterima nilai *quality*-nya  $> 0.7$ . Jika nilai *quality*  $< 0.7$  cukup banyak terlebih berurutan

posisinya, bisa dipastikan perlu dilakukan pengambilan data ulang. Kita bisa melihat foto yang nilai *quality*  $< 0.7$  untuk memeriksa kondisinya, apakah blur, *over exposure* atau *under exposure*.

- c) Pengolahan Data PPK  
Pengolahan data PPK bertujuan untuk mendapatkan nilai koordinat foto dengan ketelitian yang baik disetiap foto. Pengolahan data PPK pada pesawat PUNA dilakukan dengan data GPS pada pesawat sebagai *rover* diikatkan dengan *Base* GPS yang sudah terkoreksi oleh data CORS sehingga menghasilkan data koordinat foto. Pengolahan data PPK dilakukan setiap penerbangan dengan menggunakan *software emlid studio*.
- d) *Agisoft Metashape*  
Tahap akhir dari pengolahan foto udara pada *software Agisoft Metashape* adalah pembentukan *orthomosaic* menggunakan *data digital surface model (DSM)* dari data *point cloud*.

### III. Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian dari Pemotretan Udara menggunakan Pesawat Udara Nir Awak (PUNA) yang berlokasi di Kota Bandung adalah sebagai berikut :

1. Daftar koordinat GCP dan ICP hasil pengukuran GNSS;
2. Mozaik Orthofoto;
3. Daftar koordinat ICP dari peta foto :
  - a) dengan metode menggunakan GCP
  - b) dengan metode menggunakan PPK
4. Hasil uji akurasi.

#### III.1 Hasil Pengukuran Titik Base Station, Titik Ground Control Point (GCP) dan Titik Independent Control Point (ICP)

Titik *Base station* dibuat di lokasi daerah stadion siliwangi yang diikatkan ke CORS Lembang (CLBG) dengan lama pengamatan 4 jam dengan interval 1 detik.



Gambar 5. Titik Base Station yang Berada di Stadion Siliwangi

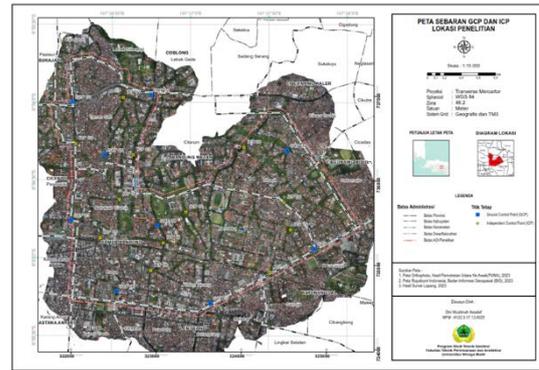
Adapun koordinat titik GCP dan titik ICP hasil pengukuran GNSS dapat dilihat pada Tabel di bawah ini.

Tabel 1. Daftar Koordinat Titik GCP

Nama Titik	Koordinat Geografis		Koordinat TM3'	
	Lintang	Bujur	X	Y
GCP 01	-6,899237529	107,6124404	322940,7917	737017,7974
GCP 02	-6,899987977	107,6041072	322019,542	736936,9387
GCP 03	-6,912649437	107,6039594	321999,968	735536,6274
GCP 04	-6,913213577	107,6131502	323015,626	735471,8679
GCP 05	-6,905671428	107,6075474	322398,3225	736307,4704
GCP 06	-6,92023198	107,6087938	322532,3343	734696,7595
GCP 07	-6,921487347	107,6187933	323637,1843	734555,3271
GCP 08	-6,915669912	107,6298569	324861,4937	735195,8455
GCP 09	-6,905131196	107,6269321	324540,9889	736362,1963

Tabel 2. Daftar Koordinat Titik ICP

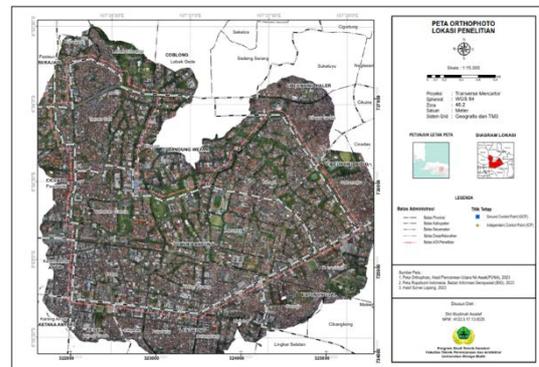
Nama Titik	Koordinat Geografis		Koordinat TM3'	
	Lintang	Bujur	X	Y
ICP 01	-6,900223262	107,6095428	322620,2636	736909,5219
ICP 02	-6,90441102	107,6043602	322046,3714	736447,6884
ICP 03	-6,905639151	107,6108182	322759,8383	736310,1986
ICP 04	-6,910924295	107,6088372	322539,5271	735726,1742
ICP 05	-6,915156327	107,6069899	322334,2673	735258,5888
ICP 06	-6,917958284	107,6125535	322948,4567	734947,2589
ICP 07	-6,918176786	107,6252507	324351,7371	734919,7913
ICP 08	-6,910786217	107,6266661	324510,1132	735736,8194
ICP 09	-6,904806614	107,6222972	324028,7961	736399,3041
ICP 10	-6,913444742	107,6274754	324598,8604	735442,5742
ICP 11	-6,914697286	107,6141933	323130,5328	735307,5004
ICP 12	-6,912725421	107,6165552	323392,0948	735524,9764



Gambar 6. Peta Sebaran Titik GCP dan ICP

### III.2 Mozaik Orthopoto (Peta Foto)

Hasil pengolahan foto udara yaitu Mozaik Orthopoto (penggabungan foto hasil pengolahan). Proses ini didapat dari tahapan pengolahan triangulasi udara secara otomatis, dari mulai *tie point*, penandaan titik GCP menggunakan perangkat lunak *Agisoft Metashape Professional* dengan nilai GSD (*Ground Sampling Distance*) atau nilai resolusi foto adalah 3.66 cm/pixel lebih rendah yang ditetapkan dari spesifikasi teknis.



Gambar 7. Peta Orthopoto

### III.3 Hasil Uji Akurasi

Uji akurasi adalah proses untuk mengetahui nilai ketelitian dari ketelitian geometrik. Ketelitian geometri adalah nilai yang menggambarkan ketidakpastian koordinat posisi suatu objek pada peta dibandingkan dengan koordinat posisi objek yang dianggap posisi sebenarnya. Proses perhitungan dilakukan dengan mengisi formulir uji ketelitian horizontal dan vertikal dari SNI 8202 Tahun 2005 tentang Ketelitian Peta Dasar. Data

koordinat ICP hasil pengamatan GPS dan hasil pick point dari data foto dimasukkan ke dalam tabel uji akurasi.

### III.3.1 Hasil Uji Akurasi menggunakan PPK

Hasil perhitungan uji akurasi foto udara dengan metode menggunakan PPK dengan perhitungan sesuai petunjuk teknis dapat diketahui nilai ketelitian horizontal hasil akuisisi foto udara yang telah dilakukan adalah sebesar 27,4 cm. Nilai tersebut telah memenuhi standar ketelitian horizontal peta dasar skala 1:1.000 kelas satu, yaitu sebesar 0,274 meter.

Tabel 3. Form Uji Ketelitian Peta Foto Menggunakan PPK

FORM_AK_05.05																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
UJI KETELITIAN PETA FOTO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
No	Nama Titik	X (m)	Y (m)	Z (m)	ID No	ID No 2	ID No 3	ID No 4	ID No 5	ID No 6	ID No 7	ID No 8	ID No 9	ID No 10	ID No 11	ID No 12	ID No 13	ID No 14	ID No 15	ID No 16	ID No 17	ID No 18	ID No 19	ID No 20	ID No 21	ID No 22	ID No 23	ID No 24	ID No 25	ID No 26	ID No 27	ID No 28	ID No 29	ID No 30	ID No 31	ID No 32	ID No 33	ID No 34	ID No 35	ID No 36	ID No 37	ID No 38	ID No 39	ID No 40	ID No 41	ID No 42	ID No 43	ID No 44	ID No 45	ID No 46	ID No 47	ID No 48	ID No 49	ID No 50	ID No 51	ID No 52	ID No 53	ID No 54	ID No 55	ID No 56	ID No 57	ID No 58	ID No 59	ID No 60	ID No 61	ID No 62	ID No 63	ID No 64	ID No 65	ID No 66	ID No 67	ID No 68	ID No 69	ID No 70	ID No 71	ID No 72	ID No 73	ID No 74	ID No 75	ID No 76	ID No 77	ID No 78	ID No 79	ID No 80	ID No 81	ID No 82	ID No 83	ID No 84	ID No 85	ID No 86	ID No 87	ID No 88	ID No 89	ID No 90	ID No 91	ID No 92	ID No 93	ID No 94	ID No 95	ID No 96	ID No 97	ID No 98	ID No 99	ID No 100	ID No 101	ID No 102	ID No 103	ID No 104	ID No 105	ID No 106	ID No 107	ID No 108	ID No 109	ID No 110	ID No 111	ID No 112	ID No 113	ID No 114	ID No 115	ID No 116	ID No 117	ID No 118	ID No 119	ID No 120	ID No 121	ID No 122	ID No 123	ID No 124	ID No 125	ID No 126	ID No 127	ID No 128	ID No 129	ID No 130	ID No 131	ID No 132	ID No 133	ID No 134	ID No 135	ID No 136	ID No 137	ID No 138	ID No 139	ID No 140	ID No 141	ID No 142	ID No 143	ID No 144	ID No 145	ID No 146	ID No 147	ID No 148	ID No 149	ID No 150	ID No 151	ID No 152	ID No 153	ID No 154	ID No 155	ID No 156	ID No 157	ID No 158	ID No 159	ID No 160	ID No 161	ID No 162	ID No 163	ID No 164	ID No 165	ID No 166	ID No 167	ID No 168	ID No 169	ID No 170	ID No 171	ID No 172	ID No 173	ID No 174	ID No 175	ID No 176	ID No 177	ID No 178	ID No 179	ID No 180	ID No 181	ID No 182	ID No 183	ID No 184	ID No 185	ID No 186	ID No 187	ID No 188	ID No 189	ID No 190	ID No 191	ID No 192	ID No 193	ID No 194	ID No 195	ID No 196	ID No 197	ID No 198	ID No 199	ID No 200	ID No 201	ID No 202	ID No 203	ID No 204	ID No 205	ID No 206	ID No 207	ID No 208	ID No 209	ID No 210	ID No 211	ID No 212	ID No 213	ID No 214	ID No 215	ID No 216	ID No 217	ID No 218	ID No 219	ID No 220	ID No 221	ID No 222	ID No 223	ID No 224	ID No 225	ID No 226	ID No 227	ID No 228	ID No 229	ID No 230	ID No 231	ID No 232	ID No 233	ID No 234	ID No 235	ID No 236	ID No 237	ID No 238	ID No 239	ID No 240	ID No 241	ID No 242	ID No 243	ID No 244	ID No 245	ID No 246	ID No 247	ID No 248	ID No 249	ID No 250	ID No 251	ID No 252	ID No 253	ID No 254	ID No 255	ID No 256	ID No 257	ID No 258	ID No 259	ID No 260	ID No 261	ID No 262	ID No 263	ID No 264	ID No 265	ID No 266	ID No 267	ID No 268	ID No 269	ID No 270	ID No 271	ID No 272	ID No 273	ID No 274	ID No 275	ID No 276	ID No 277	ID No 278	ID No 279	ID No 280	ID No 281	ID No 282	ID No 283	ID No 284	ID No 285	ID No 286	ID No 287	ID No 288	ID No 289	ID No 290	ID No 291	ID No 292	ID No 293	ID No 294	ID No 295	ID No 296	ID No 297	ID No 298	ID No 299	ID No 300	ID No 301	ID No 302	ID No 303	ID No 304	ID No 305	ID No 306	ID No 307	ID No 308	ID No 309	ID No 310	ID No 311	ID No 312	ID No 313	ID No 314	ID No 315	ID No 316	ID No 317	ID No 318	ID No 319	ID No 320	ID No 321	ID No 322	ID No 323	ID No 324	ID No 325	ID No 326	ID No 327	ID No 328	ID No 329	ID No 330	ID No 331	ID No 332	ID No 333	ID No 334	ID No 335	ID No 336	ID No 337	ID No 338	ID No 339	ID No 340	ID No 341	ID No 342	ID No 343	ID No 344	ID No 345	ID No 346	ID No 347	ID No 348	ID No 349	ID No 350	ID No 351	ID No 352	ID No 353	ID No 354	ID No 355	ID No 356	ID No 357	ID No 358	ID No 359	ID No 360	ID No 361	ID No 362	ID No 363	ID No 364	ID No 365	ID No 366	ID No 367	ID No 368	ID No 369	ID No 370	ID No 371	ID No 372	ID No 373	ID No 374	ID No 375	ID No 376	ID No 377	ID No 378	ID No 379	ID No 380	ID No 381	ID No 382	ID No 383	ID No 384	ID No 385	ID No 386	ID No 387	ID No 388	ID No 389	ID No 390	ID No 391	ID No 392	ID No 393	ID No 394	ID No 395	ID No 396	ID No 397	ID No 398	ID No 399	ID No 400	ID No 401	ID No 402	ID No 403	ID No 404	ID No 405	ID No 406	ID No 407	ID No 408	ID No 409	ID No 410	ID No 411	ID No 412	ID No 413	ID No 414	ID No 415	ID No 416	ID No 417	ID No 418	ID No 419	ID No 420	ID No 421	ID No 422	ID No 423	ID No 424	ID No 425	ID No 426	ID No 427	ID No 428	ID No 429	ID No 430	ID No 431	ID No 432	ID No 433	ID No 434	ID No 435	ID No 436	ID No 437	ID No 438	ID No 439	ID No 440	ID No 441	ID No 442	ID No 443	ID No 444	ID No 445	ID No 446	ID No 447	ID No 448	ID No 449	ID No 450	ID No 451	ID No 452	ID No 453	ID No 454	ID No 455	ID No 456	ID No 457	ID No 458	ID No 459	ID No 460	ID No 461	ID No 462	ID No 463	ID No 464	ID No 465	ID No 466	ID No 467	ID No 468	ID No 469	ID No 470	ID No 471	ID No 472	ID No 473	ID No 474	ID No 475	ID No 476	ID No 477	ID No 478	ID No 479	ID No 480	ID No 481	ID No 482	ID No 483	ID No 484	ID No 485	ID No 486	ID No 487	ID No 488	ID No 489	ID No 490	ID No 491	ID No 492	ID No 493	ID No 494	ID No 495	ID No 496	ID No 497	ID No 498	ID No 499	ID No 500	ID No 501	ID No 502	ID No 503	ID No 504	ID No 505	ID No 506	ID No 507	ID No 508	ID No 509	ID No 510	ID No 511	ID No 512	ID No 513	ID No 514	ID No 515	ID No 516	ID No 517	ID No 518	ID No 519	ID No 520	ID No 521	ID No 522	ID No 523	ID No 524	ID No 525	ID No 526	ID No 527	ID No 528	ID No 529	ID No 530	ID No 531	ID No 532	ID No 533	ID No 534	ID No 535	ID No 536	ID No 537	ID No 538	ID No 539	ID No 540	ID No 541	ID No 542	ID No 543	ID No 544	ID No 545	ID No 546	ID No 547	ID No 548	ID No 549	ID No 550	ID No 551	ID No 552	ID No 553	ID No 554	ID No 555	ID No 556	ID No 557	ID No 558	ID No 559	ID No 560	ID No 561	ID No 562	ID No 563	ID No 564	ID No 565	ID No 566	ID No 567	ID No 568	ID No 569	ID No 570	ID No 571	ID No 572	ID No 573	ID No 574	ID No 575	ID No 576	ID No 577	ID No 578	ID No 579	ID No 580	ID No 581	ID No 582	ID No 583	ID No 584	ID No 585	ID No 586	ID No 587	ID No 588	ID No 589	ID No 590	ID No 591	ID No 592	ID No 593	ID No 594	ID No 595	ID No 596	ID No 597	ID No 598	ID No 599	ID No 600	ID No 601	ID No 602	ID No 603	ID No 604	ID No 605	ID No 606	ID No 607	ID No 608	ID No 609	ID No 610	ID No 611	ID No 612	ID No 613	ID No 614	ID No 615	ID No 616	ID No 617	ID No 618	ID No 619	ID No 620	ID No 621	ID No 622	ID No 623	ID No 624	ID No 625	ID No 626	ID No 627	ID No 628	ID No 629	ID No 630	ID No 631	ID No 632	ID No 633	ID No 634	ID No 635	ID No 636	ID No 637	ID No 638	ID No 639	ID No 640	ID No 641	ID No 642	ID No 643	ID No 644	ID No 645	ID No 646	ID No 647	ID No 648	ID No 649	ID No 650	ID No 651	ID No 652	ID No 653	ID No 654	ID No 655	ID No 656	ID No 657	ID No 658	ID No 659	ID No 660	ID No 661	ID No 662	ID No 663	ID No 664	ID No 665	ID No 666	ID No 667	ID No 668	ID No 669	ID No 670	ID No 671	ID No 672	ID No 673	ID No 674	ID No 675	ID No 676	ID No 677	ID No 678	ID No 679	ID No 680	ID No 681	ID No 682	ID No 683	ID No 684	ID No 685	ID No 686	ID No 687	ID No 688	ID No 689	ID No 690	ID No 691	ID No 692	ID No 693	ID No 694	ID No 695	ID No 696	ID No 697	ID No 698	ID No 699	ID No 700	ID No 701	ID No 702	ID No 703	ID No 704	ID No 705	ID No 706	ID No 707	ID No 708	ID No 709	ID No 710	ID No 711	ID No 712	ID No 713	ID No 714	ID No 715	ID No 716	ID No 717	ID No 718	ID No 719	ID No 720	ID No 721	ID No 722	ID No 723	ID No 724	ID No 725	ID No 726	ID No 727	ID No 728	ID No 729	ID No 730	ID No 731	ID No 732	ID No 733	ID No 734	ID No 735	ID No 736	ID No 737	ID No 738	ID No 739	ID No 740	ID No 741	ID No 742	ID No 743	ID No 744	ID No 745	ID No 746	ID No 747	ID No 748	ID No 749	ID No 750	ID No 751	ID No 752	ID No 753	ID No 754	ID No 755	ID No 756	ID No 757	ID No 758	ID No 759	ID No 760	ID No 761	ID No 762	ID No 763	ID No 764	ID No 765	ID No 766	ID No 767	ID No 768	ID No 769	ID No 770	ID No 771	ID No 772	ID No 773	ID No 774	ID No 775	ID No 776	ID No 777	ID No 778	ID No 779	ID No 780	ID No 781	ID No 782	ID No 783	ID No 784	ID No 785	ID No 786	ID No 787	ID No 788	ID No 789	ID No 790	ID No 791	ID No 792	ID No 793	ID No 794	ID No 795	ID No 796	ID No 797	ID No 798	ID No 799	ID No 800	ID No 801	ID No 802	ID No 803	ID No 804	ID No

tentang Perubahan Atas Peraturan Kepala Badan Informasi Geospasial Nomor 15 Tahun 2014 Tentang Pedoman Teknis Ketelitian Peta Dasar. Jakarta : Badan Informasi Geospasial, 2018.

Suyudi, Bambang dkk. 2014. Fotogrametri dan Penginderaan Jauh. Yogyakarta : STPN Press, 2014.