PERHITUNGAN POTENSI SUMBERDAYA BATU DASIT BERDASARKAN METODE ISOLINE DI DAERAH MARJANDI TONGAH KECAMATAN GUNUNG MERIAH KABUPATEN DELI SERDANG PROVINSI SUMATERA UTARA

Yonatan P Damanik dan Bungaran Tambun

[1)] Mahasiswa, Fakultas Teknologi Mineral
Institut Sains dan Teknologi TD.Pardede, Medan

yonatanpdamanik@gmail.com

[2)] Dosen Institut Sains dan Teknologi TD.Pardede, Medan
Jl. DR. TD.Pardede No. 8, Medan 20153, Sumatera Utara, Indonesia

bungarantambun@istp.ac.id

Abstrak

Secara administratif lokasi penelitian berada di Daerah Marjandi Tongah, Kecamatan Gunung Meriah, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Secara geografis lokasi penelitian terletak pada 98º 33'BT - 98º 27'BT dan 2º 57'LU - 2º16'LU dengan luas daerah penelitian 4 km x 4 km = 16 km^2. Metode penelitian yang digunakan dalam perhitungan sumberdaya yakni metode *isoline*. Geomorfologi daerah penelitian dibagi berdasarkan klasifikasi kelas lereng Van Zuidam yang terbagi menjadi 4 satuan morfologi yaitu satuan morfologi miring, dan satuan morfologi curam, Stratigrafi daerah penelitian terdiri dari 4 satuan litologi mulai dari yang paling muda yaitu satuan tufa, satuan lava dasit, batulanau dan satuan batupasir. Struktur yang terdapat di daerah penelitian adalah struktur kekar. Sebaran batu Dasit dari singkapan elevasi 920 m sampai 1340 m. Berdasarkan perhitungan sumberdaya dengan menggunakan metode *isoline* ,didapatkan sumberdaya terunjuk sekitar 479.040.032 m^3 dari besaran sumberdaya yang didapat maka batu dasit dilokasi penelitian prospek dan berpotensi untuk dikembangkan.

Kata Kunci : Geologi, Batu Dasit, Metode *isoline*.

Abstract

Administratively, the research location is in the Marjandi Tongah District, Gunung Meriah District, Deli Serdang Regency, North Sumatra Province. Geographically, the research location is located at 98º 33'E - 98º 27'E and 2º 57'N - 2º16'N with an area of 4 km x 4 km = 16 km2. The research method used in the calculation of resources is the isoline method. The geomorphology of the study area is divided based on the Van Zuidam slope class classification which is divided into 4 morphological units, namely oblique morphology units, and steep morphology units. sandstone. The structure found in the research area is a stocky structure. Dacite rock distribution from outcrop elevation 920 m to 1340 m. Based on the calculation of resources using the isoline method, the indicated resource is found to be around 479,040,032 m3 from the amount of resources obtained, so dacite stone is at the prospect research location and has the potential to be developed.

Keywords: *Geology, Dacite Stone, Isoline method.*

PENDAHULUAN

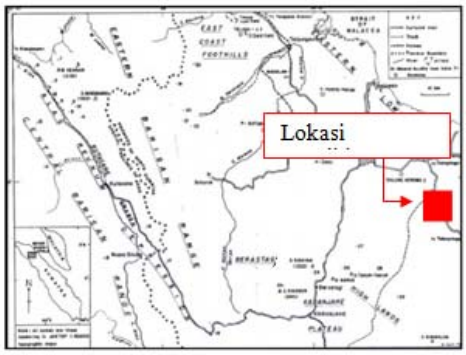
Indonesia saat ini sedang mencanangkan program Infrastruktur yang berkelanjutan,dalam program tersebut akan dibutuhkan berbagai macam sumberdaya alam seperti batuan andesit. Batuan dasit merupakan salah satu dari batuan vulkanik yang terbentuk secara ekstrusi. Batuan dasit bersifat masif, dan tahan terhadap hujan. Menurut Sariisik, dkk (2011), batuan andesit mengandung komposisi kimia silika (SiO2) yang tinggi sebesar 62,30 %. Oleh karena itu, batuan dasit dapat dimanfaatkan sebagai bahan bangunan, konstruksi, pondasi jalan. Maka sangat perlu di lakukan kegiatan eksplorasi untuk mendapatkan daerah yang memiliki potensi dasit.

Daerah penelitian tepatnya di daerah Marjandi Tongah dan sekitarnya, Kecamatan Gunung Meriah, Kabupaten Deliserdang masuk dalam satuan Takur- takur (Qvtk). Penulis memilih daerah ini karena tatanan geologi cukup kompleks dilakukan ekplorasi untuk mengetahui keadaan geologi seperti morfologi, litologi dan besaran sumberdaya andesit. Metode yang digunakan dalam perhitungan sumberdaya pada penelitian ini adalah metode *isoline*. Pada dasarnya perhitungan sumberdaya dengan metode *isoline* hanya menggunakan data permukaan, perhitungannya mudah, cepat dan lebih efisien

TATANAN GOLOGI

Fisiografi

Informasi geologi regional daerah penelitian diperoleh dari publikasi Peta Geologi Lembar Medan, skala 1:250.000 terbitan Puslitbang Geologi Bandung, 1982 oleh N. R. Cameron, dkk (1982), Daerah Medan Secara fisiografi dapat dibagi menjadi tujuh satuan fisiografi (gambar 2.1) yaitu Dataran rendah bagian timur (*The Eastern lowland*), Kaki perbukitan Pantai timur (*The East Coast Foothill*), Dataran Tinggi Berastagi (*The Berastagi Highland*), Plato Kabanjahe (*The Kabanjahe Plateu*), Jajaran barisan Bagian Timur (*The Eastern Barisan Range*), Depresi Alas – Renun (*The Alas – Renun Depression*), Jajaran barisan bagian tengah (*The Central Barisan Range*)..



Sumber : Peta pembagian fisiografi lembar Medan, N.R Cameron (1982)

Morfologi Daerah Penelitian

1. Satuan Morfologi Miring

Morfologi ini memiliki luas sekitar ± 20% dari daerah penelitian dengan kemiringan lereng berkisar $4^0 – 8^0$ (foto 2.3) yang disusun oleh dan sebagian lagi tufa. Pada daerah ini tingkat erosi sudah mulai tinggi yang ditandai dengan adanya tanah longsor. Satuan ini dicirikan dengan kontur yang agak rapat yang digunakan sebagai lahan perkebunan masyarakat dan sebagai permukiman masyarakat. Satuan ini berada pada daerah Gunung Meriah.

Foto Satuan Morfologi Miring

2. Satuan Morfologi Curam

Morfologi curam menengah memiliki luas ±15 % dari keseluruhan daerah penelitian, morfologi ini dicirikan oleh kerapatan kontur yang tinggi dan kenampakan lapangan yang menunjukkan bentang alam perbukitan yang bergelombang sedang dengan lembah – lembah relatif agak curam dengan kemiringan lereng berkisar antara $16^0 – 35^0$

Batuan yang menyusun morfologi ini umumnya

batu tufa. Pada satuan morfologi ini tingkat erosi tinggi ditandai dengan tanah longsor yang terjadi jika curah hujan cukup tinggi. Pada satuan morfologi ini tidak ada dijumpai pemukiman masyarakat ataupun lahan pertanian.

Satuan Morfologi Curam

Batuan Beku

Batuan beku atau batuan igneus (dari Bahasa Latin: *ignis*, "api") adalah jenis batuan yang terbentuk dari magma yang mendingin dan mengeras, dengan atau tanpa proses kristalisasi, baik di bawah permukaan sebagai batuan intrusif (plutonik) maupun di atas permukaan sebagai batuan ekstrusif (vulkanik).

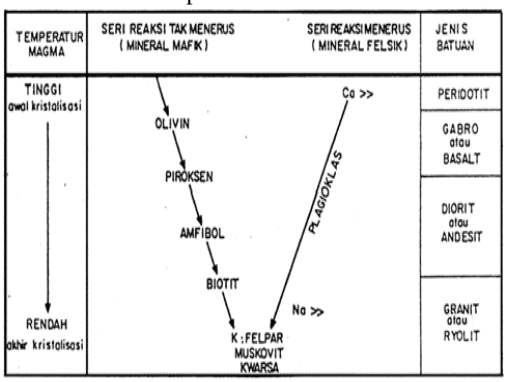
Magma ini dapat berasal dari batuan setengah cair ataupun batuan yang sudah ada, baik di mantel ataupun kerak bumi. Umumnya, proses pelelehan terjadi oleh salah satu dari proses-proses berikut: kenaikan temperatur, penurunan tekanan, atau perubahan komposisi. Lebih dari 700 tipe batuan beku telah berhasil dideskripsikan, sebagian besar terbentuk di bawah permukaan kerak bumi. Menurut para ahli seperti Turner dan Verhoogen (1960), F. F Groun (1947), Takeda (1970), magma didefinisikan sebagai cairan silikat kental yang pijar terbentuk secara alamiah, bertemperatur tinggi antara 1.500–2.5000 C dan bersifat mobile (dapat bergerak) serta terdapat pada kerak bumi bagian bawah. Dalam magma tersebut terdapat beberapa bahan yang larut, bersifat volatile (air, CO_2, chlorine, fluorine, iron, sulphur, dan lain-lain) yang merupakan penyebab mobilitas magma, dan non-volatile (non-gas) yang merupakan pembentuk mineral yang lazim dijumpai dalam batuan beku. Pada saat magma mengalami penurunan suhu akibat perjalanan ke permukaan bumi, maka mineral-mineral akan terbentuk. Peristiwa tersebut dikenal dengan peristiwa penghabluran.

Asal Terjadinya Batuan Beku

Batuan beku merupakan kumpulan (aggregate) dari bahan yang lebur yang berasal dari selubung bumi *(mantel)*. Sumber panas yang diperlukan untuk meleburkan bahan ini berasal dari dalam bumi, dimana temperatur bertambah dengan 300 C setiap kilometer kedalaman *(geothermal gradient)*.Bahan yang lebur ini, atau magma**,** adalah larutan yang kompleks, terdiri dari silikat dan air, dan berbagai jenis gas. Magma dapat mencapai permuakaan, dikeluarkan (ekstrusi) sebagai *lava*, dan didalam bumi disebut batuan beku *intrusif* dan yang membeku dipermukaan disebut sebagai batuan beku *ekstrusif*.

Komposisi dari magma tergantung pada komposisi batuan yang dileburkan pada saat pembentukan magma. Jenis batuan beku yang terbentuk tergantung dari berbagai faktor diantaranya, komposisi asal dari peleburan magma, kecepatan pendinginan dan reaksi yang terjadi didalam magma ditempat proses pendinginan berlangsung. Pada saat magma mengalami pendinginan akan terjadi kristalisasi dari berbagai mineral utama yang mengikuti suatu urutan atau orde, umumnya dikenal sebagai Seri Reaksi Bowen.

Seri reaksi seperti ditunjukkan pada gambar dibawah ini memberikan petunkuk pembentukan berbagai jenis batuan beku dan menjelaskan asosiasi dari beberapa mineral.



Seri reaksi untuk pembentukan batuan beku

Batu Dasit

Dasit adalah batuan beku berbutir halus yang biasanya berwarna terang. Seringkali hadir dalam tekstur porfiritik. Dasit ditemukan dalam aliran lava, kubah lava, dike, sill, dan pecahan-pecahan piroklastik. Batuan ini biasanya ditemukan di kerak benua di atas zona subduksi.

Dasit merupakan batuan felsik yang terdiri dari atas mineral kuarsa lebih dari 20% dan alkali feldspar / plagioklas lebih dari 0,5%. Komposisi batuan ini umumnya mirip dengan andesit, tetapi dasit memiliki plagioklas yang lebih sodik dan lebih banyak K-feldspar serta kuarsa.

Gambar Batu Dasit

Proses Terbentuknya Dasit

Magma dasit umumnya berkembang di zona subduksi yaitu di lempeng samudera yang relatif muda yang menunjam di bawah lempeng benua. Saat lempeng samudera turun ke mantel bumi, ia akan mengalami melting (pencairan) Sebagai contoh, zona subduksi dimana lempeng Juan de Fuca menunjam di bawah lempeng Amerika Utara adalah satu lokasi dimana magma dasit terbentuk. Lempeng Juan de Fuca adalah salah satu lempeng tektonik di dunia yang tipenya mikro. Lempeng Juan de Fuca relatif muda ketika ia menunjam ke dalam mantel. Aktivitas geologis terbaru di Gunung St. Helens telah melibatkan magma dasit dan andesit sehingga menghasilkan kubah vulkanik, lava, material.

Magma dasit kadang-kadang terlibat dengan letusan eksplosif. Magma dasit yang kental dan kadang-kadang mengandung gas berlimpah dapat menyebabkan letusan eksplosif ketika magma

Metode Isoline

Metode isoline atau metode kontur digunakan pada endapan bahan galian dimana volume dapat didapatkan dengan cara menghitung luas endapan bahan galian dan kemudian dikalikan dengan interval kontur (ketebalan). Langkah-langkah perhitungan sumberdaya dengan menggunakan metode *isoline* adalah sebagai berikut:

a. Mempersiapkan Peta Kontur *(Global Mapper 16.0)'*. Membuat peta kontur daerah penelitian menggunakan *Sofeware Global Mapper 16.0* dengan skala 1 : 25.000, interval kontur 12,5 meter.
b. Menghitung luas per kontur (*MapInfo 12.0)* . Setelah itu menghitung luas dari masing-masing kontur dibantu *Sofeware MapInfo 12.0.*
c. Menghitung Volume Menghitung volume batugamping secara keseluruhan dengan rumus trapesium
d. Tonase didapatkan dengan cara volume dikalikan dengan densitas Batugamping sebesar 2,6 ton/m^3.

Hasil perhitungan sumberdaya batugamping dengan menggunakan metode *isoline* diperoleh dengan rumus yaitu :

$$V = \frac{\text{Luas atas} + \text{Luas bawah}}{2} \text{ h} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots$$

Hasil Penelitian

1. Batuan DasitDaerah Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran dan sumberdaya batudasit. Berdasarkan pengamatan megaskopis batudasit di lokasi penelitian memiliki ciri fisik berwarna segar abu-abu kehijauan dan warna lapuk coklat kekuningan, struktur masif, tekstur fenerik, dimana mineral sulung yaitu hornblende, piroksen, kwarsa, biotit. Batudasit dilokasi penelitian pada umumnya telah terkekarkan. Kekar yang berkembang adalah kekar gerus (*shear joint*) yang terjadi akibat gaya kompaksi. Satuan lava dasit pada daerah penelitian merupakan hasil dari ekstrusi. Sebaran batudasit menempati ±60 % wilayah penelitian dan tersingkap pada elevasi 920 meter sampai dengan 1340 meter. Dari kesebandingan ciri fisik batuan yang ditemukan di lokasi penelitian memiliki tipe yang sama dengan Formasi Takur-Takur (QvTk) yang berumur Plistosen pada peta geologi regional lembar Medan yang disusun oleh N.R Cameroon, dkk. (1982)

2. Luas Dan Volume Batudasit

Tabel Luas Batudasit

No	Elevasi	Luas Kontur (m^2)
1	1340	12.351
2	1320	39.040
3	1300	79.756
4	1280	134.448
5	1260	213.033
6	1240	311.522

7	1220	440.346
8	1200	577.237
9	1180	709.853
10	1160	759.486
11	1140	961.317
12	1120	1.158.850
13	1000	1.520.934
14	1080	1.896.549
15	1060	2.316.911
16	1040	2.763.773
17	1020	3.433.295
18	1000	4.108.452
19	980	4.824.039
20	960	5.445.315
21	940	5.969.955
22	920	6.472.246
Total		**44.148.708**

Hasil Perhitungan Volume Batudasit

No	Elevasi	Ketebalan (m)	Luas (m2)	Volume (m3)
1	1340	20	12.351	402.751
	1320		39.040	
2	1320	20	39.040	836.600
	1300		79.756	
3	1300	20	79.756	1.424.236
	1280		134.448	
4	1280	20	134.448	2.264.778
	1260		213.033	
5	1260	20	213.033	3.328.253
	1240		311.522	
6	1240	20	311.522	4.714.982
	1220		440.346	
7	1220	20	440.346	6.212.716
	1200		577.237	
8	1200	20	577.237	7.675.767
	1180		709.853	
9	1180	20	709.853	8.304.713
	1160		759.486	
10	1160	20	759.486	10.372.656
	1140		961.317	
11	1140	20	961.317	12.549.817
	1120		1.158.850	
12	1120	20	1.158.850	16.368.190
	1100		1.520.934	
13	1100	20	1.520.934	20.486.424
	1080		.896.549	
14	1080	20	1.896.549	25.065.659
	1060		2.316.911	
15	1060	20	2.316.911	29.954.641

	1040		2.763.773	
16	1040	20	2.763.773	37.096.723
	1020		3.433.295	
17	1020	20	3.433.295	44.517.815
	1000		4.108.452	
18	1000	20	4.108.452	52.348.842
	980		4.824.039	
19	980	20	4.824.039	59.277.189
	960		.445.315	
20	960	20	5.445.315	65.144.865
	940		5.969.955	
21	940	20	5.969.955	70.692.415
	920		.472.246	
TOTAL				479.040.032

Analisis Data

Hasil perhitungan luas endapan yang dibantu oleh *software MapInfo 12.0* yaitu 44.148.708 m^2 .Dan volume sumberdaya batugamping daerah penelitian sebesar479.040.032m^3(Perhitungan Volume Batudasit Terlampir) .

Dalam pelaporan hasil ekplorasi peneliti harus mencantumkan faktor kesalahan atau faktor koreksisesuai tahap ekplorasi yang telah dilaksanakan (Badan Standarisasi Nasional,2011). Pada penelitian ini peneliti memperkirakan faktor koreksi yaitu ±20%.

Untuk mengetahui besaran faktor koreksi yakni :

Faktor Koreksi = 479.040.032 ton x 20 %

= 95.808.006,4ton

Maka didapatkan Tonase bersih = 479.040.032 ton –95.808.006,4ton

= 383.232.025,6 ton

Maka didapatkan sumberdaya batudasit daerah Marjandi Tongah Kecamatan Gunung Meriah, Kabupaten Deli Serdang sebesar 383.232.025,6ton.

Kelebihan Dan Kekurangan Metode Isoline

Kelebihan metode *isoline*yaitu perhitungan luas dilakukan pada setiap kontur agar lebih akurat, didasarkan pada data permukaan yang aplikasi perhitungannya mudah dan cepat dibandingkan dengan metode lainnya. Kekurangan metode isoline tidak bisa digunakan dalam perhitungan sumberdaya terukur karena hanya menggunakan data permukaan.

Sumberdaya Batudasit Daerah Penelitian

Karena peralatan yang digunakan untuk pemetaan sangatlah sederhana maka sumberdaya batugamping yang diperkirakan hanya yang tersingkap di permukaan.

Sehingga untuk menghitung sumberdaya hanya yang di dasarkan pada batugamping yang tersingkap dipermukaan. Untuk menghitung ketebalan rata-rata dari endapan didasarkan pada perbedaan nilai kontur yang dianggap mewakili ketebalan perlapisan batugamping tersebut. Besaran sumberdaya batugamping dihitung berdasarkan metode *isoline*, sumberdaya dihitung hanya pada singkapan yang dipermukaan saja dengan menggunakan peta topografi skala 1 : 25.000.

Untuk mendapatkan luas endapan batugamping dari setiap kontur dibantu *Sofware MapInfo12.0*. Setelah didapatkan luas setiap kontur maka diketahui volume dengan mengalikan luas dengan interval kontur.Berdasarkan perhitungan yang dilakukan maka diperoleh besaran sumberdaya batugamping yang terdapat pada daerah penelitian adalah sebesar 653.404.180 ton.Dari besaran sumberdaya batugamping yang diperoleh maka batugamping tersebut cukup berpotensi untuk dikembangkan. Peta sumberdaya batugamping daerah Sipalakki terlampir.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dalam penelitian ini Penulis memberikan kesimpulan yaitu :

1. Batudasit pada daerah penelitian memiliki ciri fisik berwarna segar abu-abu kehijauan dan warna lapuk coklat kekuningan, struktur masif, tekstur fenerik, dimana mineral sulung yaitu hornblende, piroksen, kwarsa, biotit.
2. ciri fisik batuan yang ditemukan di lokasi penelitian memiliki tipe yang sama dengan Formasi Takur-Takur (QvTk) yang berumur Plistosen pada peta geologi regional lembar Medan yang disusun oleh N.R Cameroon, dkk. (1982)
3. Batugamping dilokasi penelitian memiliki sebaran 60 % dari wilayah penelitian dari singkapan elevasi 920 m sampai dengan 1240 m.
4. Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode *isoline*, diperoleh luas endapan batudasit 44.148.708 m^2 , volume sekitar 479.040.032 m^3. Dan sumberdaya terunjuk 95.808.006,4 ton. Dari besaran sumberdaya batudasit di daerah penelitian, batudasit dinyatakan berpotensi untuk dikembangkan dan dilanjutkan ketahap ekplorasi rinci .

SARAN

Pada penelitian ini penulis menghitung sumberdaya batugamping hanya pada singkapan yang dipermukaan. Maka Penulis menyarankan beberapa hal yang harus dilakukan dalam penelitian selanjutnya yakni :

1. Ekplorasi rinci untuk mengetahui sumberdaya batugamping dibawah permukaan seperti :
   a. Pemboran, untuk mengetahui deliniasi penyebaran batugamping dibawah permukaan
   b. Channel sampling, untuk mengetahui kadar rata-rata CaCO3, $MgCO_3$, $FeCO_3$, $MnCO_3$ dll dalam tubuh batuan.
2. Analisa sampel batuan untuk mengetahui kualitas batugamping daerah penelitian untuk industri.
3. Memperbanyak sampel batuan untuk menghasilkan data kualitas batugamping yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

Badgley, P.C. 1961. "*For The Exploration Geologist For Structural Geology Student*". Oxford Book Company : New York

Bateman, A.M., 1960. *Economic Mineral Deposit* 2nd edition, Modern Asia Edition, Mitsimura Printing Company, Tokyo.

Bisri, Mohammad, 1991. "Aliran Air Tanah. Malang", Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Corbett, G.J., Leach, T.M. 1996, Southwest Pacific Rim gold - copper systems: structure,alteration and mineralization. *Workshop manual*, 185.

Domenico, P.A., 1972. "Concept and Models in Groundwater Hydrology". McGrawHill Book Co., New York.

Grim, R.E., 1953. *Clay Mineralogy* 2nd edition, Mc Graw-Hill Book Company, New York.

Hill. (2006). The practical use of cimplicity in developing groundwater models. Groundwater journal.

Kodoatie R.J. 2012, Tata Ruang Air Tanah, Penerbit Andy, Yogyakarta.

Kirsch, H., 1968. *Applied Mineralogy*, Chapman and Hall Ltd., London.

N. R. Cameron, dkk 1982 *The Geology of the Medan Quardrangle, Sumatera*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Geologi. Bandung

Olsthoorn, (1985). The Power Of the electronic worksheet- modeling without special programs . Groundwater journal

Pettijohn, F.C., 1957. *Sedimentary Rock* 2nd ed., Harper & New Publishers, New York.

Puradimaja DJ. 1993. Penyusunan Tipologi Paket Penelitian Sumber Data Air. LAPI-ITB Departemen Transmigrasi, Bandung.

Sudrajat, D., 1982. *Geologi Ekonomi*, Laboratorium Geologi Ekonomi, Jurusan Pendidikan Geologi, Fakultas Teknologi Industri, ITB, Bandung.

Suryono, 1978. *Applied Geophysics* (Vol. 1). Cambridge University Press.

Soewarno, 2000. Hidrologi Operasional Jilid Kesatu, PT. Citra Aditya Bakti.

Telford, W.M., Geldart, L.P. dan Sheriff, R.E. (1990). "Applied Geophysics (second ed.)". Cambridge: Cambridge University Press. Cambridge, New york

Van Zuidam, et, al 1985 Guide to Geomorphologic aerial photograpic interpretation and mapping. Boulevard AL Enschede, The Netherlands.

Ward, S. H., 1990, *Resistivity and Induced polarization methods* : in Geotecnichal and Environmental Geophysics, Vol. 1,Ward, S.H., ed: Soc. Of Expl.Geophys.

Zodhy, 1974. "*Use Of Dark Zarrouk Curves In The Interpretation Of Vertical Sounding Data*" Washington: United States Goverment Printing Office.