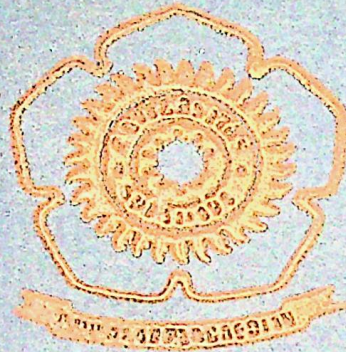


**STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN
ROLLER COMPACTED MORTAR DENGAN KOMPOSISI
CAMPURAN DAN TEKAMAN AWAL YANG BERVARIASI**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mengetahui Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

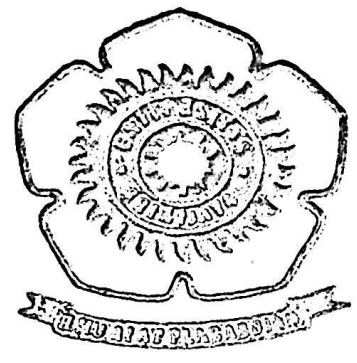
Oleh:

**IAN FELIX SIOMBING
09023116108**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2007**

8
820.13507
Sih
8
2007

**STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN
ROLLER COMPACTED MORTAR DENGAN KOMPOSISI
CAMPURAN DAN TEKANAN AWAL YANG BERVARIASI**



LAPORAN TUGAS AKHIR

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik
Universitas Sriwijaya**

A. 17208
1. 17640

Oleh:

**IAN FELIX SIHOMBING
03023110108**

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2007**

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya 30662

Telp (0711) 580139-580062

TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : IAN FELIX SIHOMBING

NIM : 03023110108

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

**JUDUL : STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN *ROLLER*
COMPACTED MORTAR DENGAN KOMPOSISI CAMPURAN
DAN TEKANAN AWAL YANG BERVARIASI**

Inderalaya, September 2007

Ketua Jurusan Teknik Sipil



Ir. H. Imron Fikri Astira M.S
NIP. 131 472 645

JURUSAN TEKNIK SIPIL

FAKULTAS TEKNIK – UNIVERSITAS SRIWIJAYA

Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya 30662

Telp (0711) 580139-580062

TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR

NAMA : IAN FELIX SIHOMBING

NIM : 03023110108

JURUSAN : TEKNIK SIPIL

JUDUL : STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN *ROLLER*
COMPACTED MORTAR DENGAN KOMPOSISI CAMPURAN
DAN TEKANAN AWAL YANG BERVARIASI

PEMBIMBING TUGAS AKHIR

Tanggal: _____ Pembimbing Utama



: Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, M.S
NIP. 131 804 345

Tanggal: 21/9/07

21/9/07

Pembimbing Pembantu :



: Rosidawani, S.T, M.T
NIP. 132 283 641

STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN *ROLLER COMPACTED MORTAR* DENGAN KOMPOSISI CAMPURAN DAN TEKANAN AWAL YANG BERVARIASI

ABSTRAK

Beton gilas padat dikenal dengan *Roller Compacted Concrete* (RCC) merupakan beton berslump nol (*zero slump*). Komposisi beton ini hampir sama dengan komposisi beton biasa (*conventional*) yang terdiri dari semen, agregat dan air. Beton ini dipadatkan dalam keadaan segar untuk mengurangi pori-pori yang terkandung dalam beton. Dengan adanya pemadatan ini, diharapkan nilai kuat tekan beton akan semakin meningkat sehingga diperoleh mutu beton yang baik. Penelitian ini menjelaskan tentang pengaruh variasi komposisi campuran dan tekanan awal terhadap kuat tekan mortar. Mortar yang digunakan pada penelitian ini merupakan mortar yang berasal dari penyaringan campuran *Roller Compacted Concrete* (RCC) menggunakan saringan 4,75 mm. Benda uji yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm. Untuk dapat menahan pembebanan yang akan diberikan terhadap mortar, maka digunakan cetakan yang terbuat dari besi. Benda uji yang dalam keadaan segar akan diberi tekanan awal dengan menggunakan *Universal Test Machine* (UTM). Perawatan terhadap mortar akan dilakukan selama 7 hari pertama, dan ketika umur mortar mencapai 28 hari akan dilakukan uji hancur. Untuk mengetahui nilai kuat tekannya, uji hancur dengan menggunakan UTM dan *Compression Test Machine*. Berdasarkan hasil uji kuat tekannya akan dibuat grafik untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi campuran dan variasi tekanan awal yang diberikan terhadap mortar tersebut.

"UNTUK SEBUAH IMPIAN YANG KERAP GANGGU TIDURKU"

Kupersembahkan Kepada:

- o **Bapa Kami yang Maha Pengasih Yesus Kristus.**
- o **Ibu Tercinta Atas Pengorbanannya Untuk Keluarga, Semoga Aku Dapat Menyenangkan Hatimu.**
- o **Adik-adikku (Ika, Eri, Dofin) Atas Bantuan dan Dorongan Semangat yang Menjadikan Aku Kuat Sebagai Abang.**

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan kasih-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan tugas akhir ini dengan baik. Laporan tugas akhir ini berjudul “STUDI EKSPERIMENTAL KUAT TEKAN ROLLER COMPACTED MORTAR DENGAN KOMPOSISI GRADASI DAN TEKANAN AWAL YANG BERVARIASI”, dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu serta membimbing penulis baik saat pelaksanaan tugas akhir ini maupun pada saat penyusunan laporan ini, khususnya kepada:

1. Bapak Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya yang telah memberikan banyak bantuan dan masukan yang berharga.
2. Taufik Ari Gunawan, S.T., M.T selaku sekretaris jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya.
3. Dr. Ir. H. Maulid M. Iqbal, M.S Selaku Dosen pembimbing utama yang telah memberikan pengetahuan, bimbingan dan bantuan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
4. Rosidawani, S.T, M.T selaku dosen pembimbing pembantu yang telah memberikan bantuan, pengarahan dan bimbingan dalam penyelesaian tugas akhir ini.
5. Mona Foraliza, S.T., M.T selaku dosen pembimbing akademik atas bantuan dan bimbingan selama perkuliahan.
6. Seluruh staf pengajar Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya atas bimbingan, pengarahan dan ilmu pengetahuan yang telah diberikan selama perkuliahan.
7. Mom tercinta atas dukungan semangat yang tak pernah padam hingga aku mampu melalui semua ini.
8. Adik-adikku tersayang (Ika, Erison, Sardofin), karena kalian aku masih semangat hingga hari ini.

9. Adrianta Ginting S.P untuk motivasi dan bantuan yang diberikan saat aku benar-benar membutuhkannya.
10. Hendra dan Hermanto atas kerja samanya sebagai tim yang solid untuk semua suka dan duka kita.
11. Adek-adekku di Greenday (Adiaman, Tata, Lina, Tawariq), Trifika (Farida, Apri, Veriana), Persada (Saritua, Jultarjo, Lisna, Desta, Jack, Ojak terima kasih buat kopi dan sarapannya).
12. Seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tak langsung dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

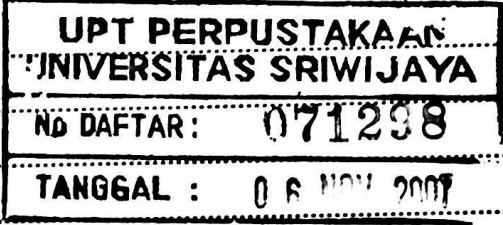
Dalam penyusunan Laporan Tugas Akhir ini penulis menyadari masih banyak terdapat kekurangan, dan penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini nantinya dapat berguna dikemudian hari.

Indralaya, September 2007

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan.....	ii
Halaman Persetujuan.....	iii
Abstrak.....	iv
Motto.....	v
Kata Pengantar.....	vi
Daftar Isi.....	viii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xiii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Ruang Lingkup Permasalahan	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metodologi Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pengertian Mortar.....	5
2.2 Sifat-sifat Mortar.....	6
2.3 Pengertian <i>Roller Compacted Concrete</i> (RCC).....	6
2.4 Komposisi <i>Roller Compacted Concrete</i> (RCC).....	7
1. Semen.....	7
2. Agregat.....	8



3. Air	11
2.5 Konstruksi <i>Roller Compacted Concrete</i> (RCC).....	12

BAB III METODE EKSPERIMENTAL

3.1 Umum.....	13
3.2 Studi Literatur	15
3.3 Persiapan Penelitian	15
3.3.1 Pengadaan dan Pengujian Material.....	15
3.3.2 Peralatan Penelitian	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	18
3.4.1 Perencanaan Campuran Beton (<i>Job Mix Formula</i>)	18
3.4.2 Perencanaan Campuran Mortar	18
3.5 Penyaringan Agregat Sesuai Dengan Gradasi RCC.....	18
3.6 Pembuatan Campuran RCC	19
3.7 Pembuatan Benda Uji.....	21
3.8 Perawatan Benda Uji.....	22
3.9 Pengujian Kuat Tekan Mortar.....	22
3.10 Analisa Data	22
3.10.1 Pengaruh Pemberian Tekanan Awal Terhadap Kuat Tekan Mortar	23
3.10.2 Pengaruh Penambahan Jumlah Semen dan Pemberian Tekanan Awal Terhadap Kuat Tekan Mortar.....	23
3.10.3 Pengaruh Variasi Gradasi dan Pemberian Tekanan Awal Terhadap Kuat Tekan Mortar	23

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Pengujian Material.....	24
4.2 Hasil Perencanaan Kuat Tekan Mortar	25
4.3 Hasil Pengujian Kuat Tekan Mortar	29

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	45

DAFTAR PUSTAKA.....	46
----------------------------	-----------

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Berbagai Jenis dan Ukuran Berdasarkan Standar Internasional....	11
Tabel 3.1 Jumlah Benda Uji	20
Tabel 4.1 Sifat Fisik Material yang Diperoleh Dari Pengujian Material	24
Tabel 4.2 Komposisi Agregat Berdasarkan Kurva Gradasi A Untuk W/C = 0,35 dan Jumlah Semen 200 Kg/m ³	27
Tabel 4.3 Nilai Kuat Tekan Mortar Gradasi A dengan Jumlah Semen = 200 Kg/m ³ , Kadar Air Semen (w/c) = 0,35 dan Tekanan Awal = (0, 50, 100, 200)Kg/cm ²	29
Tabel 4.4 Nilai Kuat Tekan Mortar Gradasi A dengan Jumlah Semen = 250 Kg/m ³ , Kadar Air Semen (w/c) = 0,35 dan Tekanan Awal = (0, 50, 100, 200)Kg/cm ²	30
Tabel 4.5 Nilai Kuat Tekan Mortar Gradasi A dengan Jumlah Semen = 300 Kg/m ³ , Kadar Air Semen (w/c) = 0,35 dan Tekanan Awal = (0, 50, 100, 200)Kg/cm ²	31
Tabel 4.6 Nilai Kuat Tekan Mortar dengan Jumlah Semen = 300 Kg/m ³ , Kadar Air Semen (w/c) = 0,35 dan Tekanan Awal = (0, 50, 100, 200)Kg/cm ² Untuk Gradasi 1.....	33
Tabel 4.7 Nilai Kuat Tekan Mortar dengan Jumlah Semen = 300 Kg/m ³ , Kadar Air Semen (w/c) = 0,35 dan Tekanan Awal = (0, 50, 100, 200)Kg/cm ² Untuk Gradasi 2.....	34

Tabel 4.8	Persentase Kenaikan Nilai Kuat Tekan Mortar Gradasi A Umur 28 Terhadap Jumlah Semen dan Tekanan Awal yang Bervariasi	38
Tabel 4.9	Persentase Kenaikan Nilai Kuat Tekan Mortar Umur 28 Dengan Jumlah Semen yang Sama Terhadap Gradasi dan Tekanan Awal yang Bervariasi	39
Tabel 4.10	Persentase Kenaikan Nilai Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari Dengan Tekanan Awal yang Sama Terhadap Jumlah Semen yang Bervariasi.....	40
Tabel 4.11	Persentase Kenaikan Nilai Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari Dengan Tekanan Awal yang Sama Terhadap Gradasi yang Bervariasi	41

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bagan Alir Pembentukan Mortar dan Beton	5
Gambar 2.2 Gradasi Agregat Berdasarkan ACI (American Concrete Institute)	10
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian	14
Gambar 3.2 Cetakan Mortar (kiri); Pelat dan Batang Tekan (kanan)	17
Gambar 3.3 Mortar yang Akan Diberi Tekanan Awal (kiri); Mortar yang Diberi Tekanan Awal (kanan)	21
Gambar 4.1 Kurva Gradasi yang Digunakan Pada Mortar Dengan Variasi Jumlah Semen Untuk Gradasi A	26
Gambar 4.2 Kurva Gradasi yang Digunakan Pada Mortar Dengan Variasi Gradasi	28
Gambar 4.3 Pengaruh Pemberian Tekanan Awal Terhadap Kuat Tekan Mortar Gradasi A Umur 28 Hari Dengan Jumlah Semen yang Bervariasi	32
Gambar 4.4 Pengaruh Pemberian Tekanan Awal Terhadap Kuat Tekan Mortar Umur 28 Hari Dengan Gradasi yang Bervariasi	35
Gambar 4.5 Pengaruh Penambahan Jumlah Semen Terhadap Kuat Tekan	
Mortar Umur 28 Hari Dengan Tekanan Awal yang Bervariasi	36
Gambar 4.6 Pengaruh Pengaturan Gradasi Terhadap Kuat Tekan Mortar	
Umur 28 Hari Dengan Tekanan Awal yang Bervariasi	37
Gambar 4.7 Pengaruh Pemberian Tekanan Awal Terhadap Berat Isi Mortar Gradasi A Umur 28 Hari	42
Gambar 4.8 Pengaruh Pemberian Tekanan Awal Terhadap Berat Isi Mortar Umur 28 Hari Dengan Gradasi yang Bervariasi	43

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Teknologi dibidang teknik sipil semakin maju dan berkembang pesat. Teknik perencanaan dan pelaksanaan konstruksi dilakukan dengan teliti dengan memanfaatkan alat-alat yang modern, sehingga diperoleh konstruksi yang sesuai dengan rencana.

Salah satu konstruksi yang paling banyak digunakan adalah konstruksi beton. Beton merupakan pencampuran bahan-bahan agregat halus dan kasar yaitu pasir, batu, batu pecah, atau bahan semacam lainnya dengan menambahkan secukupnya bahan perekat semen dan air sebagai pembantu guna keperluan reaksi kimia selama proses pengerasan dan perawatan beton berlangsung (Dipohusodo, 1999). Beton memiliki nilai kuat tekan yang tinggi sehingga layak digunakan untuk berbagai macam konstruksi sipil.

Untuk mendapatkan nilai kuat tekan yang tinggi pada beton, berbagai upaya telah dilakukan. Antara lain dengan menambah *admixtures* seperti *fly ash* dan *silica fume*, atau dengan memadatkan beton. Salah satu contoh beton yang dipadatkan adalah *Roller Compacted Concrete* (RCC) atau dikenal di Indonesia dengan sebutan Beton Gilas Padat.

Roller Compacted Concrete (RCC) merupakan campuran dari agregat (biasanya berukuran maksimum tidak lebih dari $\frac{3}{4}$ inch atau 19 mm), semen dan air yang dipadatkan dengan *vibratory roller* dan mengeras menjadi beton (ACI Manual of Concrete part 2, 1992). RCC digunakan pada 2 macam konstruksi sipil yaitu konstruksi bendungan dan konstruksi jalan raya. Awalnya *Roller Compacted Concrete* (RCC) dikembangkan dan diterapkan pada konstruksi bendungan khususnya bagian tubuh bendungan. Dalam 10 tahun terakhir ini lebih dari 191 bendungan di dunia telah dibangun dengan menggunakan teknologi RCC. Sejak tahun 1976, konstruksi *Roller Compacted Concrete* (RCC) mulai diterapkan pada konstruksi perkerasan jalan.

Negara-negara yang pada saat itu menerapkan RCC adalah Canada, USA, German, Perancis (Anas Aly, 2001). Beberapa faktor yang mendorong penggunaan RCC adalah *Roller Compacted Concrete* tidak membutuhkan tulangan sehingga menghemat waktu dan biaya. RCC juga lebih mudah dalam hal pengerjaan dibandingkan dengan beton konvensional.

1.2 Perumusan Masalah

Melihat prospek penggunaan RCC yang cukup baik, maka diadakan penelitian mengenai *Roller Compacted Concrete* (RCC) di laboratorium dengan menggunakan mortar yang diperoleh dari *mix design Roller Compacted Concrete* (RCC) dengan menyaring *mix design* tersebut untuk membuang agregat kasarnya. Setelah agregat kasar dibuang, diberikan tekanan awal pada mortar segar tersebut untuk meningkatkan kuat tekan dan mengurangi pori-pori dalam mortar sehingga diperoleh mortar yang padat. Alasan penggunaan mortar adalah mengingat bahwa ketika suatu beton segar dipadatkan, maka mortarlah yang menerima tekanan yang diberikan secara langsung untuk mengisi pori-pori yang mungkin tercipta dalam beton. Adapun parameter yang digunakan antara lain gradasi, jumlah semen, *water cement ratio*, dan pemberian tekanan awal.

1.3 Ruang Lingkup Permasalahan

Ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan ini dibatasi hanya pada mortar dengan variasi jumlah semen, variasi gradasi dan variasi tekanan awal pada mortar segar terhadap kuat tekan *Roller Compacted Mortar*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh variasi jumlah semen, variasi gradasi dan variasi tekanan awal yang diberikan pada mortar segar terhadap kuat tekan *Roller Compacted Mortar*.
2. Mengetahui hubungan kuat tekan *Roller Compacted Mortar* terhadap variasi tekanan awal yang diberikan.

1.5 Metodologi Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur dan penelitian di laboratorium. Studi literatur dimaksudkan untuk menambah wawasan mengenai *Roller Compacted Concrete* (RCC) dan sebagai panduan untuk mengarahkan penelitian agar terkait dengan tujuan yang diharapkan.

Penelitian di laboratorium dilakukan dengan percobaan yang diawali dengan persiapan material, pembuatan campuran, uji *slump*, pembuatan benda uji berbentuk silinder dengan diameter 10 cm dan tinggi 20 cm dan pengujian kuat tekan mortar. Pengujian kuat tekan mortar akan dilakukan setelah benda uji berumur 28 hari.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Penulisan tugas akhir ini terdiri dari 5 (lima) bab dengan menjabarkan pokok-pokok permasalahan yang akan dibahas dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan latar belakang, perumusan masalah, ruang lingkup, tujuan penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan gambaran umum tentang mortar, sifat mortar, *Roller Compacted Concrete* (RCC), bahan yang digunakan dalam konstruksi RCC dan pengaruh bahan tersebut terhadap kuat tekan RCC.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisi pemaparan mengenai prosedur penelitian yang dilakukan dengan metode literatur maupun studi eksperimental yang dilakukan dilaboratorium.

BAB IV PEMBAHASAN HASIL PENELITIAN

Berisikan pengolahan data hasil pengujian kuat tekan mortar.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Berisikan kesimpulan dari semua uraian yang ada pada bab-bab sebelumnya dan saran atas penelitian yang telah dilakukan.

DAFTAR PUSTAKA

Berisikan berbagai sumber-sumber literatur yang digunakan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aly, Mohamad Anas, Ir., **Visualisasi Konstruksi Jalan Berbasis Semen**, Departemen Kimpraswil; Asosiasi Semen Indonesia, Jakarta, 2001.

Amri, Sjafei. **Teknologi Beton A-Z**. Yayasan Jhon Hi-Tech Idetama. Jakarta, 2005.

Construction Practice And Inspection Pavements, American Concrete Institute Manual of Concrete Practice Part 2, 1996.

Delhez, P. X. Willem, F. Michel and L. Courard, **Use Of Concrete Recycled Aggregates In Roller Compacted Concrete**, University of Liège, GéomaC Department, Research Unit in Building Materials, Belgium, 23 Februari 2007. (www.student.ulg.ac.be).

Luhr, David R. PhD. PE., **Design and Construction of Roller-Compacted Concrete Pavements for Container Terminals**. 23 Februari 2007. (www.cement.org)

Norbert Delatte, Nader Amer, and Chris Storey. **Improved Management of RCC Pavement Technology**, Department of Civil and Environmental Engineering The University of Alabama at Birmingham, Birmingham, Alabama. January 2003.

Samekto Wuryati, Dr. M.Pd., Rahmadiyanto Candra, ST., **Teknologi Beton**, Penebit Kanisius, Jakarta.

Sagel R., P. kole, Gideon Kusuma, **Pedoman Pengerjaan Beton seri 2**, Erlangga, Jakarta, 1993

USACE 1995. ETL 1110-3-475; *Engineering and Design; Roller Compacted Concrete*. Washington. Department of the Army US Army Corps of Engineers.

www.usace.army.mil

www.vdot.virginia.gov